BOTANISKA NOTISER

FÖR ÅR 1930

UTGIVNA AV

LUNDS BOTANISKA FÖRENING

REDIGERADE AV

N. SYLVÉN

HÄFTE 6

DISTRIBUTÖR:
C. W. K. GLEERUP, FÖRLAG, LUND

Botaniska Notiser 1930, Lund 193

Hypochoeris glabra L. × radicata L., nova hybr.

Av Otto R. Holmberg.

Descriptio: Hybrida polymorpha, habitu inter parentes ± intermedia. Planta perennis, multicaulis. Caules sat graciles, fere semper ramosi, saepius polycephali, in inferiore parte ± hispidi vel glabri. Folia ± hispida. Calathia intermedia, 25—40-flora, in statu florenti c. 2 cm. lata, maturescentia angusta, 1,5—2 cm. longa. Periclinii phylla c. 25, interiora apicem versus setis paucis brevibus, interdum obsoletis obsita. Flosculi exteriores phylla 2—4 mm. superantes. Achenia plurima abortiva, pappo in periclinio incluso, uno alterove tantum bene evoluto, rostrato, rostro quam achenio ipso longiore, pappo exserto. Grana pollinis quam apud parentes minora (vix 1 % bene evoluta), minus pellucida, protoplasmate conglobato (non granuloso).

In campo arenoso haud procul Kvinnevad paroeciae Silvåkra, Scaniae, inter parentes decem specimina legi, inter quae etiam tam specimina graciliora, glabriora, ad *H. glabram* magis vergentia, quam exemplaria proceriora et robustiora, *H. radicatae* propius accedentia.

Våra båda till *Euhypochoeris* hörande arter, *H. glabra* och *H. radicata*, äro nära besläktade med varandra. Habituellt äro de visserligen rätt olika, så att man väl aldrig behöver stanna i tvekan vid bestämningen, även om det är fråga om abnormt kraftiga, resp. svaga individ, men karaktärerna äro till större delen relativa.

Den mest påfallande skillnaden ligger i korgens och blommornas dimensioner. Hos *H. glabra* är korgen vid blomningen omkr. 1 cm lång och 1 (— sällan 1,5) cm vid; de yttre blommorna äro nästan uppräta och nå

knappast över de inre holkfjällens spets; hos *H. radicata* är korgen omkr. 2 cm lång; de yttre blommorna äro betydligt (stund. nära 1 cm) längre än de inre holkfjällen och nästan horisontalt utstående, så att korgen blir vidöppen och plattad och får en vidd av 3—4 cm. *Hybriden* är i detta hänseende ± intermediär, enstaka individ dock mera närmande sig endera av stamarterna: korgens längd vanl. 1,5—2 cm, de yttre blommorna nå 2—4 mm över de inre holkfjällens spets, och korgen, som vanl. är halvöppen, får en vidd av 1,5—2,5 cm.

Holkfjällens antal är hos normala korgar av *H. glabra* omkr. 15; de äro mycket breda och sakna hår på ryggen; *H. radicata* har oftast 30—50, betydligt smalare holkfjäll, av vilka de inre på ryggen åtm. nära spetsen äro försedda med en rad korta, grova borsthår. Hos *hybriden* är antalet holkfjäll mycket varierande; som medeltal torde man kunna räkna med omkr. 25, och de större av dem ha i de flesta fall borstbeklädnad som hos *H. radicata*, fast oftast svagare, stundom reducerad till svagt upphöjda papiller.

Frukten har hos *H. glabra* ett spröt, som är något kortare än själva frukten; de yttre frukterna i holken sakna spröt. Hos *H. radicata* är sprötet nästan dubbelt så långt som frukten, hos kantfrukterna dock ungefär av fruktens längd. Hos *hybriden* är sprötet hos de få utvecklade frukterna vanl. något längre än frukten.

I övrigt visa blomdelar och frukt, liksom ock blomfästets fjäll inga mera framträdande skiljekaraktärer hos de båda arterna.

Det vegetativa systemet visar hos hybriden stor mångformighet, så att en hel serie av typer finnas mellan den låga, gracila *H. glabra* och den betydligt högre och grövre *H. radicata.* Likaså beträffande hårigheten, som kanske i medeltal är något kraftigare än man skulle beräknat; detta emedan i de funna exemplaren av hybriden merendels ingår *H. radicata* var. *hispida* Såby, utmärkt genom krafti-

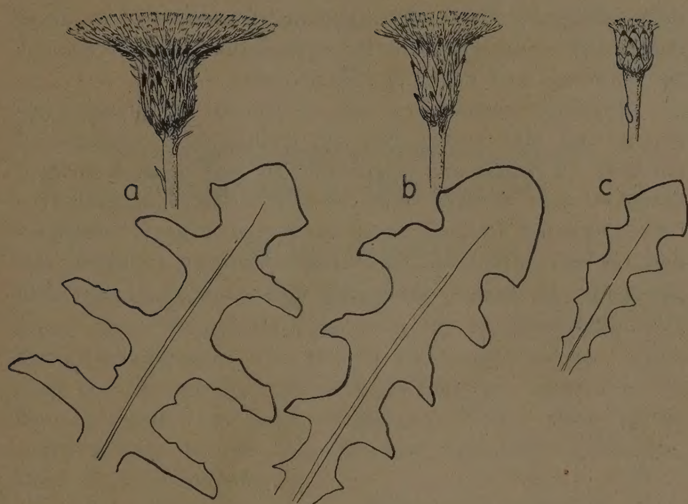


Fig. 1. *a: Hypochoeris radicata* L.
b: » *glabra* × *radicata* nov. hybr.
c: » *glabra* L.

gare hårighet, som även sträcker sig till stängelns nedre delar.

De fruktifikativa organen äro hos hybriden högst betydligt försvagade. Av pollenkornen äro högst 1 % av normalt utseende, medan 99 % synbarligen äro odugliga. Dessa äro något mindre än hos de rena arterna; på grund av det tjocka exinet ha de behållit formen tämligen oförändrad, men innehållet synes vara desorganiserat, sammandraget till en eller flera klumpar, som ej äro så genomskinliga som hos arternas pollenkorn med deras tydligt finkorniga innehåll.

Även fruktutvecklingen är mycket reducerad. Av korgens i medeltal c. 30—40 blommor bildas vanl. endast 1—3 utvecklade frukter, men dessa äro väl matade och fullt grobara. Av fem i kruka sådda frön hade inom en månad 4 kommit upp. Den stora variationen hos hybri-

dens olika individ torde till stor del bero på, att dessa delvis äro senare generationer, uppkomna genom hybridens återkorsning med de båda stamarterna.

Hybriden insamlades den 8 juli d. å. bland stamarterna på ett sandigt fält vid Kvinnevad i Silvåkra s:n (Skåne). Tillsammans sågos här 10 individ av hybriden, därav ett med mycket smal rot och endast 3 stänglar, tydligtvis nytt för året, ett annat med mycket grov, månghövdad rot och omkr. 100 blommande stänglar, tydligtvis rätt gammalt; de övriga stodo till ålder mellan dessa båda ytterligheter.

Botaniska Notiser 1930, Lund 1930.

Some physiological remarks on the relationship of the Bangiales.

By Harald Kylin.

The question I am trying to answer is: does the algae group *Bangiales* belong to the *Rhodophyceae* or to the *Chlorophyceae*. The *Bangiaceae* are red-coloured algae, and because of the red colour they are referred to the *Rhodophyceae*, but many authors consider them to be more related to the *Chlorophyceae*, especially to *Prasiola*, than to the *Rhodophyceae*.

As a striking anatomical difference between the *Bangiaceae* and the typical *Floridae* is often pointed out the absence of pit-connections between the separate cells in the *Bangiaceae*. In the *Floridae* there always occurs a pit-connection between a daughter cell and its mother cell, and often between other cells, too. This difference concerning the pit-connections is certainly of a great systematical importance, and shows that the relationship between *Bangiales* and *Floridae* is not at all a close one.

In the *Floridae* the male sexual organs, the spermatangia, are the terminal cells of the fertile filaments; each spermatangium produces a single spermatium. In the *Bangiaceae* the spermatangia represent intercalary cells in the vegetative tissue, producing many spermatia. The female sexual organs in the *Floridae*, the carpogonia, are the end-cells of some specially formed cell filaments, the carpogonial branches. Each carpogon has a long trichogyne. In the *Bangiaceae* the carpogons represent intercalary cells in the vegetativ tissue; a special trichogyne is absent. — These above mentioned differences concerning

the male and the female sexual organs point out that *Bangiales* and *Floridae* are strongly separated from each other.

Concerning the reproduction in the *Bangiaceae* there is, however, an indication for a relationship to the *Floridae.* I will point out two facts. The spermatia are in both these groups of algae immobile, and so are the so called carpospores. According to my opinion these two facts prove that *Bangiales* is more nearly related to *Floridae* than to *Chlorophyceae.*

The primary reason for referring the *Bangiaceae* to the *Rhodophyceae* has, however, been the red colour. This colour depends upon a red colouring matter in the chromatophors, the phycoerythrin, In many *Floridae* there occurs also a blue colouring matter, the phycocyan; this colouring matter is, however, also found in the *Bangiaceae,* and it is recently shown (by Svedberg and Katsurai in Journ. Americ. Chem. Soc., 51, 1929) that the phycoerythrin and the phycocyan in *Porphyra tenera* are identical with the phycoerythrin and the phycocyan in *Ceramium rubrum.* And as both these colouring matters are lacking in the *Chlorophyceae* (some statements that phycoerythrin occurs in the *Chlorophyceae* have according to my opinion to be reinvestigated) it seems to me that *Bangiales* is more nearly related to *Floridae* than to *Chlorophyceae.*

In the *Cyanophyceae* has been found phycocyan and sometimes also phycoerythrin. There are, however, two kinds of phycoerythrin, and at least two kinds of phycocyan, too. The one kind of these two colouring matters is found in the *Cyanophyceae,* the other kind in the *Bangiaceae* and the *Floridae.* This fact shows that *Bangiales* is more nearly related to *Floridae* than to *Cyanophyceae.* But as the colouring matters phycoerythrin and phycocyan are closely related to each other, it seems to me that the three algae groups *Cyanophyceae, Bangiales,* and *Floridae* are related to each other.

In the higher plants there occur beside the green

chlorophyll also yellow colouring matters which are called carotin and xanthophyll. Recent investigations (KYLIN in Zeitschr. physiol. Chemie, 166, 1927) have, however, proved that there are three kinds of xanthophyll, viz. phyllorhodin, the proper xanthophyll, and phylloxanthin. These three kinds of xantophyll are also found in the *Chlorophyceae*. In the *Floridae* there are beside the carotin only found two kinds of xanthophyll, corresponding to phyllorhodin and the proper xanthophyll in the *Chlorophyceae*, and the same is the case in the *Bangiaceae*. And thus the yellow colouring matters point out that the *Bangiaceae* are more nearly related to the *Floridae* than to the *Chlorophyceae*.

In the *Cyanophyceae* is found carotin and three kinds of xanthophyll as well, viz, calorhodin and myxorhodin α and β, but these kinds of xanthophyll do neither correspond to the three xanthophyll modifications in the *Chlorophyceae*, nor to the two modifications in the *Floridae*. The three xanthophyll modifications in the *Cyanophyceae* are only found in these algae (KYLIN in Zeitschr. physiol. Chemie, 166, 1927).

It is supposed that the *Bangiaceae* are connected with the *Chlorophyceae* through *Prasiola*. Some years ago, however, a japanese author (ISHIKAWA in Botan. Magaz. 35 Tokyo 1921) has come to the conclusion that *Prasiola* has a close affinity to *Bangiales* but no affinity to *Chlorophyceae*, and thus he separates *Prasiola* from the *Chlorophyceae* and puts it beside the *Bangiaceae* to the *Rhodophyceae*. And, furthermore, this author is of the opinion that the *Rhodophyceae* have descended from the *Cyanophyceae*.

Considering the colouring matters in *Prasiola* I will now point out two facts. In *Prasiola* phycoerythrin and phycocyan are totaly lacking, furthermore, *Prasiola* has the same three kinds of xanthophyll as the Chlorophyceae. These facts indicate according to my opinion that *Prasiola* is more nearly related to *Chlorophyceae* than to *Bangiales*.

To sum up the questions: the *Rhodophyceae* have de-

Colouring matters in different groups of plants

	Floridae	Bangiales	Cyanophyceae	Chlorophyceae	Higher plants
Phycoerythrin α	+	+	—	—	—
» β	—	—	(+)	—	—
Phycocyan α	(+)	(+)	—	—	—
» β	—	—	+	—	—
Chlorophyll	+	+	+	+	+
Carotin	+	+	+	+	+
Phyllorhodin	+	+	—	+	+
Xanthophyll	+	+	—	+	+
Phylloxanthin	—	—	—	+	+
Calorhodin	—	—	+	—	—
Myxorhodin α	—	—	+	—	—
» β	—	—	+	—	—

scended from the *Cyanophyceae,* and contain two strongly different groups, viz. *Bangiales* and *Floridae.* The *Bangiales* have early branched off from the Rhodophycean stem, and have since then developed in their own special way. *Prasiola* does not belong to the *Rhodophyceae.*

Botaniska Notiser 1930, Lund 1930.

Algbälten och vattenståndsväxlingar vid svenska Östersjökusten.

Av G. Einar Du Rietz.

Under mina algologiska studier på ön Jungfrun i Kalmarsund fann jag i slutet av maj 1917, att det väl utvecklade bälte av lågvuxna *Ceramium*- och *Dictyosiphon*-samhällen, som jag i augusti 1916 iakttagit ovanför de översta *Fucus vesiculosus*-individen, helt försvunnit under den gångna vintern, och att vattenytan nu låg betydligt lägre, nämligen just i jämnhöjd med den nyssnämnda *Fucus vesiculosus*-gränsen. Sambandet mellan detta *Ceramium-Dictyosiphon*-bältes försvinnande och vattenytans sänkning låg ju i öppen dag. För att utröna, i vad mån vi här hade att göra med en regelbundet återkommande företeelse, underkastade jag under somrarna 1918—1920 de översta algbältena och deras förhållande till vattenståndsväxlingarna ett ingående studium såväl på Jungfrun som i Stockholms skärgård, och på grundvalen av dessa undersökningar ansåg jag mig den 7. 12. 1921 berättigad att i en i Botaniska Notiser 1922 tryckt uppsats om »Die Grenzen der Assoziationen» göra följande generella uttalande:

»So wird an unseren Ostseeküsten die von Jahr zu Jahr wechselnde, gewöhnlich messerscharfe Grenze zwischen der relativ hoch- und dichtwuchsigen Dictyosiphon hippurioides[1]-Ass. und dem oberhalb derselben beginnenden

[1] Bör ändras till *D. foeniculaceus*. Former motsvarande *D. hippurioides* (Lyngb.) Aresch. uppträda vid svenska ostkusten endast sällsynt och i mycket skuggigt läge; de bilda enligt min erfarenhet icke en från *D. foeniculaceus* skild art. Huvudmassan av Östersjöns *Dictyosiphon*-population är emellertid typisk *D. foeniculaceus*. Min bestäm-

Spätsommerassoziationen (der Ceramium diaphanum-Ass. oder der lichter und niedriger gewachsenen Dictyosiphon hippurioides-Ass.) gerade von der Tiefwasserlinie des Frühlings gezogen.» (Du Rietz 1922 p. 93.)

I sin i Svensk Botanisk Tidskrifts tredje häfte för år 1929 tryckta uppsats »The seasonal alternation of generations of Ceramium corticatulum. Some anticritical remarks» har professor N. E. Svedelius inledningsvis sammanfattat sin egen åsikt om huvudresultatet av den av honom år 1927 utgivna avhandling i samma ämne, till vars försvar uppsatsen i fråga är ämnad, i följande ord:

»The main result of my little investigation of 1927 was the establishment of the fact that the algal vegetation of the upper regions is greatly influenced by the periodic variation of water-level, particularly evident in the inner Baltic. The low water-level, generally occurring in the beginning of the year, during the coldest period, often brings catastrophe to the upper algal vegetation in the form of freezing. This upper algal vegetation must have developed at that very spot during the highest water-level of the preceding year, that is in the late summer, July—September. Considering the periodic changes of the water-level and their regularity, it is of course easy to come to important conclusions regarding the age, time for germination, etc. of the Algae growing in this uppermost zone.» (Svedelius 1929 p. 366—367).

Något omnämnande av att någon annan forskare än prof. Svedelius tidigare meddelat liknande resultat söker man här förgäves.

Prof. Svedelius' första offentliga meddelande rörande Östersjö-Ceramiernas »seasonal alternation of generations» gavs i form av ett föredrag i Botaniska Sektionen av Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala den 6 februari 1923 under titeln »Ceramium diaphanum Harv. et Ag. som

---

ning av 1921 var influerad av att Svedelius (1901) upptagit endast *D. hippurioides*, men ej *D. foeniculaceus*, för svenska Östersjökusten.

vinteralg i Östersjön». Föredraget finnes tämligen utförligt refererat i Svensk Botanisk Tidskrift 1923 (p. 388). Varken i föredraget eller i referatet förekom något uttalande, som visade, att prof. SVEDELIUS då visste något om de periodiska vattenståndsväxlingarnas betydelse för algvegetationen i Östersjön. Mitt året förut tryckta meddelande synes sålunda ha undgått hans uppmärksamhet.

I diskussionen efter prof. SVEDELIUS' föredrag lämnade jag en utförlig redogörelse för mina ovan omtalade resultat rörande Östersjöns algbälten och deras samband med vattenståndsväxlingarna. Jag meddelade därvid bl. a., att *Ceramium diaphanum* såväl på Jungfrun som i Stockholms skärgård regelbundet uppträdde dels i det under våren torrlagda bältet, där det under eftersommarens högvatten brukade uppträda ett tydligen först under sommaren grott ungt *Ceramium*-samhälle, dels i det permanent submersa bältet längre ned, där *Ceramium*-samhällen kunde påträffas även under andra årstider, och att dessa båda typer av *Ceramium*-samhällen möjligen kunde motsvara de av prof. SVEDELIUS' iakttagna båda generationerna, ehuru jag vid denna tid ännu ej haft tillfälle underkasta mitt material någon mikroskopisk granskning och sålunda då icke kände fördelningen av cystocarp- och tetrasporindivid i detsamma.

Prof. SVEDELIUS' andra *Ceramium*-föredrag hölls i Botaniska Sektionen den 24 mars 1925 (jfr Sv. Bot. Tidskr. 1926 p. 95). Prof. SVEDELIUS hade nu tagit mina meddelanden från diskussionen 1923 ad notam, i det han skaffat sig ett vidlyftigt material av vattenståndsobservationer från Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt och på grundvalen av dessa utförligt demonstrerade de årliga vattenståndsväxlingarna i Östersjön och deras betydelse för algvegetationen — men utan att nämna ett ord vare sig om mina meddelanden i diskussionen två år tidigare eller min år 1922 publicerade notis. Jag hade just vid tiden för detta föredrag under någon tid varit sysselsatt med en mikroskopisk granskning av mitt stora baltiska *Ceramium*-

material (närmast med anledning av författandet av ett par exkursionsguider för Jungfrun och Stockholms skärgård till den 4:e internationella växtgeografiska exkursionen) och hade tagit med mig till föredraget en del burkar med spritmaterial, som enligt min uppfattning talade emot vissa delar av den av prof. SVEDELIUS år 1923 framställda teorien. Det blev emellertid ingen tid över till diskussion efter prof. SVEDELIUS' föredrag, och jag nödgades därför avstå både från att protestera mot hans förtigande av mina tidigare meddelanden rörande vattenståndsväxlingarnas betydelse och från att redogöra för mina avvikande resultat i själva *Ceramium*-frågan.

En preliminär redogörelse för dessa resultat (vilka vid denna tidpunkt framför allt avveko från prof. SVEDELIUS' genom att jag funnit tetrasporindivid spela en betydligt större roll även under sensommaren än vad som framgick av hans framställning) lämnade jag i de båda nyssnämnda exkursionsguiderna (DU RIETZ 1925 b p. 328 not 1 och 1925 c p. 366). Samtidigt gav jag en mera ingående redogörelse för de för den svenska Östersjökusten karaktäristiska algbältena och deras samband med vattenståndsväxlingarna, bl. a. för den »Gürtel der sommerannuellen Fadenalgen», vilken betingades av skillnaden mellan vårens lågvatten och sommarens högvatten och vilken egendomligt nog alldeles förbisetts av alla tidigare författare (bl. a. av prof. SVEDELIUS i hans år 1901 utgivna gradualavhandling »Studier öfver Östersjöns havsalgflora», vilken dock grundade sig på 3 somrars studier i de delar av Östersjön, där detta bälte är tydligt utbildat).

I intet av SVEDELIUS' arbeten finnes någon hänvisning till mitt ovan citerade tryckta meddelande av år 1922, lika litet som till mina i diskussionen 1923 lämnade meddelanden.

* * *

Jag begagnar tillfället att i sammanfatta min nuvarande kännedom om algvegetationsbältena vid den svenska Öster-

sjökusten, grundad på sedan sommaren 1914 pågående studier i norra Kalmarsund och Stockholms skärgård samt vid Gotland. Följande strandbälten kunna där normalt urskiljas:

I. Aërohalofytbältet eller aërohalinen (Du Rietz 1925 a, b och c, 1930 p. 358). Halofoba växtsamhällen dominera, men med ett mer eller mindre starkt inslag av »aërohalofyter», d. v. s. av det atmosfäriska saltet gynnade arter. Bältet ligger helt ovan havsvattnets räckvidd. Det motsvarar Sernanders (1917) »epilitoral».

II. Hygrohalofytbältet eller hygrohalinen (Du Rietz 1925 a, b och c, 1930 a p. 359—360). Halofila landväxtsamhällen (av fanerogamer, mossor, lavar och speciellt i bältets nedre del även alger) dominera, utsatta för intermittent havsvattensindränkning (genom vågsvall eller extremt högvatten) men levande större delen av sitt liv över vattnet. Bältet motsvarar i praktiken Sernanders (1917) »supralitoral», men nedre delen av detsamma faller enligt Sernanders hydrografiska definition inom »litoralen», d. v. s. ligger under högvattenlinjen. Beträffande de tre underbälten, som kunna urskiljas i detta bälte, och dessas facies och horisonter, jfr Du Rietz 1925 a, b och c, 1930 a p. 359—360. Av betydelse ur algologisk synpunkt är endast det nedersta underbältet, det nedre hygrohalofytbältet eller *Verrucaria maura - Calothrix scopulorum* - bältet, utbildat på skuggiga ytor som en mer eller mindre ren *Verrucaria maura* - horisont, och på soligare ytor som en *Calothrix scopulorum - Lichina confinis* - horisont eller en ren *Calothrix scopulorum*-horisont. I detta underbälte uppträda ofta även mer eller mindre efemära horisonter av ett *Urospora penicilliformis* - samhälle, betingat av långvarig storm eller långvarigt extremt högvatten och överväxande *Verrucaria maura*- och *Calothrix scopulorum* - samhällena.

III. Hydrohalofytbältet eller de hydrohalina havsväxternas bälte (Du Rietz 1930 a p. 360—363). I detta bälte utgöres vegetationen av verkliga vattenväxter, vilka leva hela eller större delen av sitt liv under vatten.

Lavar saknas i Östersjön i detta bälte, och algerna härska oinskränkt på klippbottnen, medan på lösare botten även fanerogamsamhällen spela en stor roll. Bältet uppvisar i Östersjön tre mycket tydliga underbälten:

1. De sommarannuella trådalgernas bälte (Du Rietz 1925 b p. 328, c p. 365, 1930 a p. 362, jfr även Du Rietz 1922 p. 93). Detta underbälte faller helt inom Sernander's »litoral», d. v. s. det ligger helt och hållet mellan hög- och lågvattenlinjerna; det sammanfaller dock icke med hela »litoralen», då högvattenlinjen alltid ligger ett gott stycke ovan bältets övre gräns (jfr ovan). Bältets övre gräns sammanfaller med den nedre gränsen för *Verrucaria maura*, dess nedre gräns med övre gränsen för *Fucus vesiculosus* och övervintrande trådalger. Medan den senare gränsen är mycket skarp och klar, betingad av uttorkningen under vårarnas mer eller mindre regelbundet återkommande lågvattenperioder (Du Rietz 1922), är den förra gränsen mera diffus och ofta svår att fastställa, åtminstone i de fall då det nedre hygrohalofytbältet icke intages av *Verrucaria maura* utan av en *Calothrix scopulorum* - horisont. Jag trodde mig tidigare kunna urskilja ett särskilt cyanofycé-bälte (utan *Verrucaria maura*) mellan *Verrucaria maura* - *Calothrix scopulorum* - bältet och de sommarannuella trådalgernas bälte (jfr Du Rietz 1925 b p. 329, 1930 a p. 361), och sökte under en tid följa L. G. Sjöstedts (1928) förslag att på *Verrucaria maura* - lösa klippor parallellisera *Verrucaria maura* - gränsen med en gränslinje mellan en *Calothrix scopulorum*- och en *Calothrix fasciculata* - horisont. Mina fältobservationer under åren 1929 och 1930 i förening med bearbetningen av de tidigare årens exakta profilmaterial ha emellertid tvungit mig att helt slopa detta rena cyanofycé-bälte i mitt system. Det visar sig nämligen i många fall, att *Verrucaria maura* - horisonten kan gränsa direkt till en typisk sommarannuell trådalghorisont, och de cyanofycé-horisonter av *Calothrix scopulorum* f. *ramosa* [1]

[1] I likhet med J. Schmidt (1899 p. 391—392) ser jag mig icke i

eller *Rivularia atra*, som man ibland kan finna inskjutna mellan *Verrucaria maura-Calothrix scopulorum*-bältet och de egentliga trådalghorisonterna, äro endast av lokal och tillfällig natur, d. v. s. facies av det översta trådalgbältet, vilka ett annat år kunna ersättas av en typisk trådalghorisont.

Horisontföljden i de sommarannuella trådalgernas bälte kan växla betydligt icke endast från plats till plats och från månad till månad under en och samma vegetationsperiod utan också från år till år. Den nedre delen av bältet brukar ofta vara utbildad som en *Dictyosiphon foeniculaceus*- eller *Ceramium diaphanum*-horisont, vars övre gräns sättes av någon av senvårens eller sommarens lågvattenperioder. Sommaren 1929 följde t. ex. vid Jungfrun en c:a 1,5 dm mäktig och mycket skarpt begränsad *Dictyosiphon foeniculaceus*-horisont omedelbart ovan *Fucus-Pylaiella*-bältets övre gräns; medan den senare gränsen detta år synes ha bestämts av en extrem och långvarig lågvattenperiod i februari, hade den ifrågavarande *Dictyosiphon*-horisontens övre gräns tydligen satts av någon av de båda mindre extrema lågvattenperioder, som förekommo i mitten av april och i slutet av maj. I denna del av de sommarannuella trådalgernas bälte kunna även *Dictyosiphon balticus*[1], *Pylaiella litoralis* och (speciellt i mer eller mindre förorenat vatten) *Cladophora crystallina* och *Enteromorpha*-arter spela en roll. Bältets övre delar intagas i regel av mera efemära *Urospora penicilliformis*- eller (under gynnsamma sensomrar) *Ceramium diaphanum*-horisonter: även en efemär *Dictyosiphon foeniculaceus*-horisont (av mycket

stånd att upprätthålla *Calothrix fasciculata* som egen art. Dess namn som form av *C. scopulorum* blir enligt gällande regler *f. ramosa* J. Schmidt.

[1] = *Gobia baltica* (Gobi) Reinke. Mina studier över denna art, vilka komma att inom kort publiceras i annat sammanhang, ha tvungit mig tillbaka till J. E. Areschougs (1876) åsikt, enligt vilken den ingalunda representerar något eget släkte utan tvärtom är så nära besläktad med *Dictyosiphon Chordaria* Aresch. och *D. Mesogloia* Aresch., att t. o. m. dess arträtt kan dragas i tvivelsmål.

lågvuxen *Dictyosiphon*) kan här ibland hinna växa upp, och någon gång kan även *Bangia pumila*, *Ulothrix* sp. eller (i grottor) *Rhodochorton Rothii* spela en roll. Samtliga dessa horisonter fordra för sin utbildning en icke allt för kort sammanhängande högvattenperiod; utsättes bältets övre del allför ofta för uttorkning genom lågvatten, vilket icke sällan är fallet även under sommarens senare del, ersättas trådalghorisonterna i denna del vanligen av mera motståndskraftiga cyanofycé-horisonter av *Rivularia atra* eller *Calothrix scopulorum* (f. *ramosa*). Dylika cyanofycé-horisonter bilda ofta (men icke alltid, jfr ovan) bältets avslutning uppåt, och kunna då lätt ge ett oriktigt intryck av ett mera generellt cyanofycé-bälte.

Detta och följande underbälte bildade tillsammans SVEDELIUS' (1901) »litoralregion». Den skarpa och tydliga gränsen dem emellan förbisågs av SVEDELIUS helt och hållet, och den »övre litoralregion», som SVEDELIUS urskilde i motsats mot »den nedre litoralregionen», kom därför att omfatta såväl de sommarannuella trådalgernas bälte som delar av det översta *Fucus-Pylaiella*-bältet. Sålunda kunde enligt SVEDELIUS (1901 p. 26) *Fucus vesiculosus* »ofta iakttagas» i »den övre litoralregionen», vars undre gräns uppgavs gå på omkr. $^1/_2$ m djup — en siffra som givetvis saknade värde, då den icke hänfördes till något bestämt vattenstånd.

2. *Fucus-Pylaiella*-bältet (DU RIETZ 1925 b p. 327, 1925 c p. 366, 1930 a p. 362). Detta underbältes övre gräns, vilken kan fluktuera något från år till år, bestämmes av uttorkningsgränsen vid de varje vår återkommande lågvattenperioder, vilka ned till en skarpt markerad gränslinje döda såväl de övervintrande trådalgsamhällena som de under föregående år grodda *Fucus*-individ, som vågat sig för högt upp. Om en dylik lågvattenperiod åtföljes av solsken och mycket lugnt väder, kan gränsen ifråga sättas praktiskt taget vid lågvattenlinjens nivå, men i regel kommer den på grund av vågsvallets utjämnande inverkan att

sättas något högre upp. Jag har haft tillfälle att iakttaga dylika uttorkningskatastrofer såväl på Jungfrun i början av juni 1914 och i slutet av maj 1917 som i Nynäshamnsskärgården i slutet av maj 1930. — Huvudmassan av detta underbältes vegetation utgöres av *Fucus vesiculosus* - samhällen med *Pylaiella litoralis* som förhärskande art i trådalgskikt och epifytvegetation; med detta *Pylaiella*-synusium alternera vanligen såväl i trådalgskikt som epifytvegetation synusier av *Ceramium diaphanum* och (under sommaren) *Dictyosiphon foeniculaceus*, vilken under sensommaren och hösten ofta blir den dominerande trådalgen även i detta bälte. Mera sparsamt uppträdande trådalgsynusier bildas av *Aegira (Eudesme) virescens* (speciellt under våren), *Dictyosiphon balticus* (under eftersommaren), *Chorda filum*, *Ectocarpus siliculosus*, *Cladophora rupestris* och *Scytosiphon lomentarius* (den sistnämnda endast under våren, jfr Du Rietz 1930 b); isynnerhet i mer eller mindre förorenat vatten kunna även *Cladophora crystallina*, *Cl. conglomerata* och diverse *Enteromorpha*-arter spela en stor roll. Ett rent epifytiskt synusium (på *Fucus vesiculosus*) bildas av *Elachistea fucicola*, och *Hildenbrandia prototypus* kan såväl i detta som i föregående underbälte bilda ett skorpalgsynusium på klippor och stenar, om trådalger och *Fucus* icke växa alltför tätt. I bältets nedre delar tillkomma såväl i trådalgskikt som epifytvegetation *Stictyosiphon tortilis*- och *Furcellaria fastigiata* - synusierna. På släta och starkt exponerade hällar i underbältets övre del försvinner vanligen *Fucus* utom i sprickor och gropar, och trådalgsynusierna bli allenarådande, men även här kan man alltid påträffa åtminstone enstaka *Fucus*-individ i sprickorna upp till underbältets övre gräns. Dess nedre gräns är svår att säkert fastställa, men synes kunna ligga vid rätt växlande djup; medan den vid Jungfrun synes hålla sig vid c:a 7 m (Du Rietz 1925 b p. 327) torde den i Stockholms skärgård knappast gå fullt så djupt; i avstängda vikar har jag där funnit den redan på ett par

meters djup. *Fucus-Pylaiella*-bältet faller i sin helhet inom SERNANDERS »sublitoral».

3. *Furcellaria*-bältet (»der *Mytilus-Furcellaria-Rhodomela*-Gürtel» DU RIETZ 1925 b p. 326, »die untere Hydrohalophytenstufe» DU RIETZ 1930 a p. 362—363). Detta underbälte domineras vanligen fullständigt av *Furcellaria fastigiata* - synusiet, vilket vanligen tillsammans med *Mytilus edulis* - synusiet och *Membranipora crustulenta* [1]-synusiet bildar en mycket karakteristisk biocoenos. Även *Rhodomela subfusca* spelar ofta en stor roll och kan lokalt bli den dominerande arten, men träder vanligen alldeles tillbaka för *Furcellaria.* I synnerhet i underbältets nedre del och på lösare botten kan även *Phyllophora Brodiaei* [2] ofta dominera. I alla dessa samhällen ingå f. ö. mer eller mindre regelbundet följande arter, av vilka möjligen någon tillfälligtvis kan bli dominant: *Ceramium diaphanum, Polysiphonia nigrescens, P. violacea* (saknas i Kalmarsund), *Pylaiella litoralis, Sphacelaria racemosa* och *Stictyosiphon tortilis.* På block och småsten bildar *Lithoderma fatiscens* vanligen ett skorpalgsynusium av stor betydelse, och i synnerhet i bältets nedersta del kan detta ofta bilda havsbottnens enda vegetation. Huruvida denna *Lithoderma*-horisont rent av har karaktären av ett självständigt underbälte, är ännu en öppen fråga (jfr DU RIETZ 1925 b p. 326). *Furcellaria*-bältet faller liksom *Fucus-Pylaiella*-bältet helt inom SERNANDERS »sublitoral»; i SVEDELIUS' avhandling av 1901 räknades endast *Furcellaria*-bältet till sublitoralen.

IV. De rena zoocoenosernas bälte (DU RIETZ 1930 a p. 363. Motsvarar KJELLMANS och SERNANDERS »elitoral». Gränsen mellan detta och föregående bälte är ännu mycket ofullständigt känd. Vid Stora Karlsö synes den ligga vid c:a 40 m djup (DU RIETZ 1925 b p. 326); i

---

[1] Jfr F. BORG 1930.

[2] Genom en lapsus kom denna art att omnämnas som *Polysiphonia Brodiaei* i min exkursionsguide för Jungfrun (DU RIETZ 1925 b p. 327).

regel torde den emellertid knappast ligga så djupt. Något närmare studium av detta bälte har icke ingått i mitt arbetsprogram.

En utförligare redogörelse för algsamhällen och algbälten vid Jungfrun och för deras växlingar i relation till vattenståndsförändringarna under åren 1914—1920, 1925 och 1929 kommer att inom kort framläggas i min allmänna monografi över denna ös vegetation. Mina iakttagelser över samma problem från Stockholms skärgård (1916, 1918, 1929 och 1930) och Gotland (1917 och 1918) komma likaledes att inom kort i sin helhet publiceras.

Upsala Universitets Växtbiologiska Institution den 12 sept. 1930.

Algal Belts and Changes of Water-level at the Swedish Coast of the Baltic.

Summary.

The regular influence of the periodic variation of water-level upon the algal vegetation of the Baltic was discovered by the author in 1917, and mentioned for the first time in literature in Botaniska Notiser 1922 p. 93. The author there described the sharp boundary-line formed in the algal vegetation by the low-water line of the spring, and mentioned that above this line there occurred only low-growing communities of *Ceramium* and *Dictyosiphon* developed during the summer. This remarkable »belt of summer-annual filiform algae» was described more fully in a paper by the author printed in 1925 (Du Rietz 1925 b).

The recent claims of N. E. Svedelius (1929 p. 366) to have established those facts in his paper of 1927 must therefore be firmly disallowed.

The researches of the author in the years 1914—1930 have led to the recognition of the following maritime and marine vegetation-belts at the eastern coast of Sweden:

I. The aërohalophyte-belt (or the aërohaline belt).
II. The hygrohalophyte-belt (or the hygrohaline belt). The lower limit of this belt is marked by the lower limit of *Verrucaria maura*.
III. The hydrohalophyte-belt (or the belt of hydrohaline water-plants).

1. The belt of summer-annual filiform algae. The lower limit of this belt is determined by the low-water periods in spring.
2. The *Fucus-Pylaiella*-belt.
3. The *Furcellaria*-belt.

IV. The belt of pure zoocoenoses.

Citerad litteratur.

Areschoug, J. E. De Algis nonnullis maris Baltici et Bahusiensis. — Bot. Not. 1876. Lund 1876.

Borg, F., On the Bryozoan Fauna of Skelderviken. — Arkiv för Zoologi, 21 A: 24. Stockholm 1930.

Du Rietz, G. E., Die Grenzen der Assoziationen. — Bot. Not. 1922. Lund 1922.

—, Gotländische Vegetationsstudien. — Svenska Växtsociologiska Sällskapets Handlingar, II. Upsala 1925 (a).

—, Die Hauptzüge der Vegetation der Insel Jungfrun. — Sv. Bot. Tidskr., 19. Stockholm 1925 (b).

—, Die Hauptzüge der Vegetation des äusseren Schärenhofs von Stockholm. — Ibid., 19. Stockholm 1925 (b).

—, Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. — Abderhalden's Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil 5. Berlin 1930 (a).

—, Three Species of Marine Algae New for the Swedish Part of the Baltic. — Bot. Not. 1930. Lund 1930 (b)

Schmidt, J., Danmarks blaagrönne Alger (Cyanophyceae Daniae). I. Hormogoneae. — Bot. Tidsskr., 22. Kjöbenhavn 1899.

Sernander, R., De nordeuropeiska havens växtregioner. — Sv. Bot. Tidskr., 11. Upsala 1917.

Sjöstedt, G., Litoral and Supralitoral Studies on the Scanian Shores. — Undersökningar över Öresund, XV. Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2. Bd 24. Nr. 7. Lund 1928.

Svedelius, N. E., Studier över Östersjöns hafsalgflora. — Diss. Upsala 1901.

—, Ceramium diaphanum Harv. et Ag. som vinteralg i Östersjön. — Sv. Bot. Tidskr., 17. Upsala 1923.

—, The seasonal Alternation of Generations of Ceramium corticatulum in the Baltic. A Contribution to the Periodicity and Ecology of the marine Algae. — Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis. Vol. extra ord. editum. Upsala 1927.

—, The Seasonal Alternation of Generations of Ceramium corticatulum. — Sv. Bot. Tidskr., 23. Stockholm 1929.

Botaniska Notiser 1930, Lund 1930.

Studies in the Taxonomy and Ecology of Ceramium diaphanum in the Baltic.

By G. Einar Du Rietz.

1. Introduction.

During the algological investigation of the Swedish part of the Baltic carried out by myself during the last 15 years, I have had ample opportunities of studying the *Ceramium*-population known in recent literature under the names of *Ceramium diaphanum, C. corticatulum, C. strictum,* etc., and forming the object of a prolific polemic literature of the last years (comp. especially Svedelius 1927, 1929, Sjöstedt 1928). A few preliminary notes on my observations were published already in 1925 (Du Rietz 1925 a, b). It was my original intention to include my main material of observations into a comprehensive account of the marine algae of the island Jungfrun (in Kalmarsund, at the southern part of the Swedish east-coast), which I am preparing at present. However, as it may go some time yet before I have this comprehensive account ready for print, and as the chapter dealing with the *Ceramium*-problem has grown out to a size that makes it better suited for a separate publication, I have decided to publish it separately already now, hoping that my observations may prove to be of some value for the continued discussion of the interesting problems connected with the *Ceramium*-population concerned.

2. Taxonomy.

The *Ceramium*-population of the inner part of the Baltic consists of two very distinctly separated parts, one

of which belongs to *Ceramium rubrum* (Huds.) C. Ag., while the other will be treated here as one species under the name of *Ceramium diaphanum* C. Ag. The latter part of the Baltic *Ceramium*-population has been treated in the most different ways by the various authors who have dealt with the *Ceramia* of the Baltic and adjacent parts of the ocean. The following list of synonymes, which is probably by no means complete, may give some idea of the extremely intricate taxonomy of this population.

Ceramium diaphanum C. Ag.

ROTH 1806 p. 154?; C. A. AGARDH 1811 p. 17, 1817 p. 61, 1824 p. 133, 1828 p. 150; LYNGBYE 1819 p. 119; HARVEY 1848 tab. 193; KROK 1869 p. 84; H. E. PETERSEN 1908 p. 18, 1911 p. 97; KYLIN 1909 p. 328, 1924 p. 444; ROSENVINGE 1923—24 p. 376; DU RIETZ 1925 a p. 328; SJÖSTEDT 1928 p. 6; LAKOWITZ 1929 p. 365. — *Conferva diaphana* LIGHTFOOT 1777 p. 996 ?; Flora Danica (1792) tab. 951?; ROTH 1800 p. 226?; DILLWYN 1809 p. 79, tab. 38? — *Gongroceras strictum* KÜTZING 1841 p. 735. — *Ceramium strictum* GREVILLE et HARVEY in HARVEY 1851 tab. 334; PETERSEN 1908 p. 61, 1911 p. 98; ROSENVINGE 1923—24 p. 377; KYLIN 1924 p. 445; SJÖSTEDT 1928 p. 8; LAKOWITZ 1929 p. 367. — *Gongroceras tenuicorne* KÜTZING 1841 p. 736, 1862 tab. 82 d, f. — *C. diaphanum* β *arachnoideum* C. A. AGARDH 1824 p. 134, 1828 p. 152. — *C. arachnoideum* J. G. AGARDH 1851 p. 117 (cf KYLIN 1924 p. 444); KROK 1869 p. 83; LAKOWITZ 1929 p. 362. — *C. tenuissimum* β *arachnoideum* HAUCK 1885 p. 105. — *C. corticatulum* KYLIN 1907 p. 176, 1924 p. 446; DU RIETZ 1925 a p. 328; SVEDELIUS 1927, 1929. — *C. vertebrale* PETERSEN 1908 p. 63; ROSENVINGE 1923—24 p. 380; LAKOWITZ 1929 p. 364. — *C. cimbricum* PETERSEN in ROSENVINGE 1923—24 p. 378. — *C. tenuissimum* KROK 1869 p. 83; STRÖMFELT 1884 p. 8; SVEDELIUS 1901 p. 127 (non J. G. AGARDH 1851). — *C. gracillimum* GOBI 1877 p. 4—5; LAKOWITZ 1929 p. 363 (non GRIFFITH et HARVEY 1851). — *C. circinnatum* KJELLMAN 1897 p. 471—492; SVEDELIUS 1901 p. 127; LAKOWITZ 1907 p. 12, 1929 p. 370 (non J. G. AGARDH 1851). — *C. fruticulosum* SVEDELIUS 1901 p. 128 pr. p. (sec. descr.); LAKOWITZ 1929 p. 368 pr. p. (excl. fig.), (non J. G. AGARDH 1894).

As is seen from this list, earlier authors often tried to identify different forms of the Baltic *C. diaphanum*-popu-

lation with various species described from other seas. Thus KROK in 1869 tried to divide the Baltic population between the three species *C. arachnoideum*, *C. tenuissimum*, and *C. diaphanum*, and SVEDELIUS in 1901 between the three species C. *tenuissimum*, *C. circinnatum*, and *C. fruticulosum*[1]. Through the investigations of H. E. PETERSEN (1908) and H. KYLIN (1909) it was made clear that the true *C. tenuissimum* (Lyngb.) J. Ag. did not occur in the Baltic at all, and that all the old records of this species from the Baltic region were based upon wrong identifications. The Baltic *Ceramium*-population concerned was divided by PETERSEN (1908, 1911, 1923—24) into three species: *C. diaphanum*, *C. strictum*, and *C. vertebrale*. This division was criticized by KYLIN (1909, 1924), who had described a new species belonging to this group already in 1907 (from the Swedish west-coast): *C. corticatulum* Kylin, reduced to a form of *C. diaphanum* by PETERSEN 1908. KYLIN now wished to maintain his *C. corticatulum* as a separate species; on the other hand, he was much inclined to unite the rest of PETERSEN'S *C. diaphanum* with PETERSEN'S *C. strictum* and *C. vertebrale* to one species. In my preliminary papers of 1925 (DU RIETZ 1925 a, b) I followed him in keeping *C. corticatulum* distinct from *C. diaphanum*, though with some reservations. Also SVEDELIUS (1927, 1929) took up *C. corticatulum* Kylin as a species, though also he expressed grave doubts regarding its autonomy.

In 1925, PETERSEN maintained *C. diaphanum* and *C. strictum* as two species, but with the following reservation: »Was die Realität betrifft, ob wirklich die *Cer. dia-*

[1] I have seen only one specimen of SVEDELIUS' *C. fruticulosum* (in Mus. Ups.); this specimen belongs to *C. rubrum*. But SVEDELIUS' description (according to which the nodes are growing only upwards, forming a bark not completely covering the internodes) clearly shows that a part of it must belong to *C. diaphanum*. True *C. fruticulosum* is certainly lacking in the Baltic.

phanum und *Cer. strictum* Formen einer einzigen sehr variablen Art gehören, so muss ich zugeben, dass dieses sehr wahrscheinlich ist; doch meine ich nicht, dass diese Frage so aufgeklärt ist, dass es notwendig ist den alten Standpunkt zu verlassen.» (PETERSEN 1925 p. 206). As to KYLIN's *C. corticatulum*, PETERSEN maintained his old view.

In 1928, L. G. SJÖSTEDT published a new revision of this intricate group, based upon a thorough study of the *Ceramium*-population at the coast of Skåne in South Sweden. He maintains *C. diaphanum* and *C. strictum* as separate species, but draws the boundary between them in a quite new way, transferring a part of PETERSEN's *C. diaphanum* to *C. strictum*. However, he does not seem to be quite convinced of the autonomy of these two species, as he writes in p. 4: »For, if a boundary is to be drawn between these two species, *diaphanum* and *strictum*, and all the numerous variations belonging to them, — and I consider that at any rate from a practical standpoint there ought to be such — this boundary should . . . ». In his *C. strictum*, SJÖSTEDT includes PETERSEN'S *C. vertebrale* and also his *C. cimbricum* (the latter not a Baltic form). As to KYLIN's *C. corticatulum*, he divides it between *C. diaphanum* and *C. strictum*.

As we have seen, there is a remarkable disagreement between recent Scandinavian authors as to the natural division of the *Ceramium diaphanum* - group into species. They all wish to divide the group in some way into two or more species, but not two of them make this division in the same way. Already this fact ought to awake some doubt about the possibility of a natural division of the population concerned into several species. And a careful study of the great material of Baltic *Ceramia* collected by myself at Jungfrun, in the archipelago of Stockholm, and at Gotland, has brought me to the conviction that the whole *Ceramium*-population of this part of the Baltic (except *C. rubrum*) must be kept as one species. Whether

we try to divide it according to the ramification, the cortication, the number and size of cells in the nodes, or the length of the internodial cells, we find a continuous series of forms that does not allow any natural boundary to be drawn anywhere. Under these circumstances, any division of the population concerned into several species must be arbitrary and of little scientific value. Even a division of it into several forms appears to be of little use [1], as long as we do not know more than now about the variation of the characters mentioned above in relation to the age of the specimens, to the alternation of generations, and to the habitat. We shall return to these questions further below.

If we follow the course of considering the whole population concerned one species, the problem arises what this species should be called. I do not think that there can be any doubt about the priority of the name *Ceramium diaphanum* C. AGARDH (1811). Recent authors use to cite HARVEY as the author of this combination; the reasons are given by KYLIN (1924 p. 444) as follows: »Da es gegenwärtig nicht möglich ist, sicher zu entscheiden, auf welche besondere Alge ältere Verfasser mit dem Namen *C. diaphanum* abgezielt haben, betrachten die Algologen im allgemeinen die von HARVEY (a. a. O.) abgebildete Alge als *C. diaphanum* in typischer Weise entwickelt.». However, I cannot see that this course is necessary. Even if we cannot clear up the identity of *Conferva diaphana* Lightf. (1777) or of the oldest combination *Ceramium diaphanum* (Roth 1807), there cannot be any doubt that our population formed at least a great part of *Ceramium diaphanum* C. Agardh (1811 p. 17, 1817 p. 61), which is said by AGARDH (1817) to occur in »Sinu Codano, mari Baltico [2] et Septentrionali vulgaris». As there appears to

[1] As to the general principles and units of taxonomy comp. DU RIETZ 1930 b.

[2] Spaced out by DU RIETZ.

be little hope of ever getting the identity of *Conferva diaphana* Lightf. and *Ceramium diaphanum* Roth clear, we must, at least preliminary, accept *Ceramium diaphanum* C. Ag. as the name of our species. The identity of this species with *C. diaphanum* Harv. appears to be somewhat doubtful. According to Kylin (1924 p. 445), the nodal tissue of the British *C. diaphanum* Harv. does not show any tendency at all to grow upwards. On the other hand, this tendency is very marked in most of the Scandinavian forms of *C. diaphanum* (sens. lat.); in my Baltic collection, I found it (more or less developed) in practically all specimens which were sufficiently old, the only exception being formed by some of the extreme deep-water forms. Thus *C. corticatulum* Kylin is simply a synonym of *C. diaphanum* C. Ag.; even if *C. diaphanum* Harv. should turn out to be a different species and Lightfoot's *Conferva diaphana* should be proved to be identical with it, in which case the name *Ceramium diaphanum* should be kept for this species, Kylin's new name *Ceramium corticatulum* would be absolutely unnecessary, as there is still left at least one older synonym, namely *Gongroceras tenuicorne* Kützing (1841). That *G. tenuicorne* Kütz. was probably identical with *C. corticatulum* Kylin, was mentioned already by Kylin (1907 p. 177), though with the following reservation: »Mit Sicherheit dies zu entscheiden, ist indessen ohne Originalexemplare unmöglich». However, Kützing's figure is quite clear, showing just the characteristic features of Kylin's *C. corticatulum*, and it is abolutely impossible to refer it to any other Swedish *Ceramium*-species (Kützing's species was described from the west-coast of Sweden).

Ceramium diaphanum C. Ag. (in the wide sense applied here) is a very polymorphic species, obviously consisting of a great number of biotypes, and many forms of it have been described by various authors. Several of these forms are often found growing together under the same conditions, but to some extent they seem to group them-

selves into a sort of »ecotypes» in the sense of TURESSON (comp. SJÖSTEDT 1928 p. 15). Thus the forms with slight ramification, more or less straight tips and reduced nodal tissue (*C. strictum* Peters.) are found only in deep water; but on the other hand, there are also deepwater-forms with the nodal tissue well developed and many-celled (*C. vertebrale* Peters.). Also the length of the internodial cells is generally increasing towards the deep water; however, also typical f. *corticatulum* in KYLIN's and SJÖSTEDT's sense (*i. e.* a rather corticated form with short internodes) may be found as deep as in the *Furcellaria*-belt. As to the internodial cortication, it may be completely lacking in some of the reduced deepwater-forms (*C. strictum* Peters. and *C. vertebrale* Peters.), and also in young specimens of the other forms as well as in the younger branches of old specimens. But I have never been able to find any old specimens of these forms completely lacking the upwards-growing nodes. As SVEDELIUS (1927 p. 16) has emphasized, the cortication generally seems to be less developed in the sexual than in the asexual generations, simply because old individuals of the sexual generations are more rarely found. But in older cystocarpic individuals I have always found very distinctly upwards-growing nodes. Thus the true »*C. diaphanum* f. *typicum*» of PETERSEN and SJÖSTEDT seems to be of a somewhat doubtful existence in the Baltic except as a juvenile state. — The most extensive cortication is found in the basal parts of old overwintering individuals in the *Fucus-Pylaiella*-belt; here the internodial cells may be completely overgrown, simulating those of *C. rubrum* (comp. LAKOWITZ 1929 fig. 498), but then the younger branches always show the distinct bands with upwards-growing cortication characteristic of *C. diaphanum*.

3. Ecology.

The appearance of alternating sexual and asexual generations in *C. diaphanum* has lately been the subject of much discussion. In a short abstract of a lecture given in 1923, Svedelius published the following theory of a seasonal alternation of sexual and asexual generations of *C. diaphanum* in the Baltic (Svedelius 1923 p. 388, translated here from the original Swedish text):

»The speaker held it to be extremely possible, that the cystocarpic individuals appearing at the height of the summer originated from tetrasporic individuals, which had overwintered and spread their tetraspores in early summer, those tetraspores thus having immediately germinated. From the cystocarpic individuals fructificating during late summer then those tetrasporic individuals originated, which after growing up in autumn had overwintered, etc.»

In 1925, I showed in two short notes (Du Rietz 1925 a p. 328 and b p. 366) that matters were somewhat more complicated than Svedelius imagined, since both cystocarpic and tetrasporic generations occured in late summer.

In 1927, Svedelius published his theory in a more detailed form. The main content of the theory in the form given to it at this occasion are shown by the following abstracts from his own summary:

»*Ceramium corticatulum* appears within the area forming a special association in the upper litoral zone; in late autumn and in winter there are only tetrasporic plants at various stages of development, in the late summer chiefly sexual plants (male and female)» ...

»These sexual plants must be derived from tetraspores dispersed in spring and early summer (May — June 1923) and spread from the tetrasporic plants which have survived the winter.» ...

»The course of development is then as follows: the mature cystocarpic plants growing on rocks during the

middle and latter part of the summer (Aug.) give rise by their carpospores to the tetrasporic plants of late autumn (on both rocks and reeds). These survive the winter and thus live during a longer period than the more ephemeric sexual plants, disseminating the bulk of their tetraspores in spring and early summer. From these tetraspores the sexual plants of late summer are derived. The circumstance that the latter are not, as a rule, found on reeds is explained by the fact that the new annual shoots of reeds do not come up in spring before the dissemination of the tetraspores takes place. The occurence of tetrasporic plants at all seasons is due to the paraspores that have also been produced by the tetrasporic plants. The paraspores breed only tetrasporic plants. On the other hand, paraspores are lacking in sexual plants.

The alternation of generations of *Ceramium corticatulum* has thus the character of a seasonal alternation of generations with the gametophytes as ephemeric late summer algae and the tetrasporic plants as winter algae of somewhat more extended duration.» (Svedelius 1927 p. 24—25).

In his revision of the *Ceramia* of southernmost Sweden mentioned above, Sjöstedt (1928) also published a detailed criticism of the theory of Svedelius, summarizing this criticism in the following statements (p. 23):

»A collection and comparison of the data presented in all the foregoing tables indicate:

1) That in *C. diaphanum* f. *corticatulum* as well as in other forms belonging to the series *diaphanum-strictum* the reproductive bodies consist as a general rule of paraspores and tetraspores;

2) That sexual reproduction is very rare and that when sexual plants do occur, they appear during the summer;

3) That at any rate no regular seasonal alternation of generations in the Svedelian import occurs; and

4) That the alternation observed in isolated cases by

Svedelius is to be regarded as purely local and casual and that the Svedelian theory thus lacks general applicability.»

The observations communicated by Sjöstedt fully confirm my statement of 1925 that the *Ceramium*-population of the late summer is by no means exclusively or even predominantly composed of cystocarpic individuals. They also clearly show — contrary to the theory of Svedelius — that there are several tetrasporic generations in each year, and that an annual cycle consisting only of these tetrasporic generations is by no means less normal than the alternation of tetrasporic and cystocarpic generations described by Svedelius. However, the statement of Sjöstedt that »sexual reproduction is very rare» (in Sjöstedt's large material cystocarpic plants were found only once) does not seem to be quite in accordance with the experiences of Svedelius and myself from other parts of the Baltic.

In a reply to Sjöstedt's criticism, Svedelius (1929) suggests that the scarcity of sexual individuals at the Scanian coast may be due to the smaller changes of the waterlevel at this coast compared with the Baltic proper: no belt of sexual *Ceramium*-individuals can be formed, and »the tetraspores are spread among other Algal vegetation that has already occupied the place, and this may perhaps be one of the reasons why the sexual individuals have here escaped notice only to be observed in single cases» (Svedelius 1929 p. 385). If this be true, sexual individuals of *Ceramium* ought to be found growing epiphytically upon other algae, as is often the case in the parts of the Baltic investigated by myself (comp. below), and then it does not appear very probable that they could have been overlooked completely by Sjöstedt during his very careful investigation of the algae of the Scanian coast. Until the contrary is clearly shown, I think that we must assume that the Scanian *Ceramium diaphanum* - population really differs from that of the Baltic proper as to the alternation

of generations, a sexual generation appearing only accidentally in the Scanian population.

* * *

My own investigations of the Baltic *Ceramium diaphanum* - population were carried out mainly on the island Jungfrun (northern Kalmarsund) in June 1915, August 1916, May 1917, June—August 1918, July 1919, June—August 1920, June and July 1925, and June—July 1929, and in the archipelago of Stockholm in June 1916, August—September 1918, August 1929, and May 1930.

From 1915 I possess only very few notes and samples. They show, however, that *Ceramium diaphanum* was luxuriantly developed in the *Fucus-Pylaiella*-belt (comp. Du Rietz 1925 a p. 327, 1930 e p. 428) round Jungfrun on June 10. The material consists of old sterile specimens, with very well developed cortication.

In 1916, old sterile (overwintering) specimens of *C. diaphanum* were collected on June 20—28 in the *Fucus-Pylaiella*-belt in several localities in the archipelago of Stockholm (Gislinge, Hallskär near Söderarm, and Svenska Högarna) growing epiphytically on *Fucus vesiculosus* both in the upper and in the lower part of the belt.

In the same year, I made a thorough investigation of the *Ceramium diaphanum* - population of Jungfrun during the later half of August. The results of this investigation may be summarized as follows.

In the *Fucus-Pylaiella*-belt, very old individuals of *Ceramium* were found, growing here and there on *Fucus vesiculosus* in the lower parts of the belt. They were all sterile and had shed their top-branches, only the basal parts being left. Possibly these individuals formed the last remnants of the *Ceramium*-generation of the previous winter.

The upper limit of the *Fucus-Pylaiella*-belt appears to have been determined this year by a low-water period

in March. It was usually found at about 210 cm [1]. The lower and middle parts of »the belt of the summer-annual filiform algae» (Du Rietz 1925 a p. 328, 1930 e p. 426) were formed mainly by alternating *Dictyosiphon foeniculaceus*-sociation and *Ceramium diaphanum*-sociation [2]. The *Ceramium*-individuals appeared to be of middle age, with comparatively well developed cortication, pale-coloured, and with a rich production of tetraspores and sometimes also paraspores. Like the *Dictyosiphon*-population of the same belt, they must have germinated in late spring or early summer after the rise of the water-level. Probably they were derived from the spores (paraspores?) of the old *Ceramium*-generation of the *Fucus-Pylaiella*-belt mentioned above. Only very rarely *Ceramium*-individuals obviously belonging to the younger generation were found in the upper part of the *Fucus-Pylaiella*-belt; in this belt the dense *Pylaiella* vegetation of spring and early summer probably had not left much space free for the germination of the *Ceramium*-spores (neither on the rock nor on the *Fucus*-individuals).

In the upper part of the summer-annual belt, there was found in some localities a narrow horizon of a *Ceramium*-sociation formed entirely by young sexual individuals, growing just below the actual water-line (at about 175 cm) and developed only on very steep rocks, in fissures and caves, and in other shady places where it could survive an accidental low-water period of short duration. The individuals of this generation were small

---

[1] The figures refer to the number of centimeters below the null-point of the gauge at Ölands Norra Udde (the northern end of Öland), situated about 21 km from Jungfrun. The connection of my observations at Jungfrun with this scale were made possible through the water-level diagrams from Ölands Norra Udde which I received from the Meteorologic-Hydrographic State Institute in Stockholm. My best thanks are due to the Director of this Institute, Dr. A. Wallén.

[2] As to the terminology of plant communities comp. Du Rietz 1930 a and d.

and bright red, with little developed cortication, and mostly carrying plenty of cystocarps. I have not been able to find any male individuals in the material collected, but according to the observations of SVEDELIUS such may be expected to grow mixed with the female ones. Individuals obviously belonging to the same generation (with cystocarps) were found also in the middle and lower parts of the summer-annual belt, growing epiphytically upon *Dictyosiphon foeniculaceus* (and rarely also upon *Dictyosiphon balticus*[1]) as well as in the *Fucus-Pylaiella*-belt as epiphytes on *Fucus vesiculosus* (at least down to 3,5 m), on *Dictyosiphon foeniculaceus*, and in one case on *Stictyosiphon tortilis*.

According to the theory of SVEDELIUS, this sexual generation should have originated from the tetraspores of the overwintering asexual generation. However, this does not appear very probable. The sexual generation had evidently germinated during the later half of the summer, as it was partly growing epiphytically upon the *Dictyosiphon*-individuals of the summer-annual belt, which must have grown up during the early part of the summer. Thus it appears far more probable that the sexual *Ceramium*-individuals had originated from the spores of the tetrasporic *Ceramium*-generation of the summer-annual belt. This *Ceramium*-generation must have grown up during the early part of the summer, and must have had ripe spores already some time in the middle of the summer.

Also in the *Furcellaria*-belt there was plenty of *Ceramium diaphanum* everywhere, but only sterile individuals were found. They belonged to f. *corticatulum* and f. *stricto-tenuissimum* in SJÖSTEDT's sense.

In 1917, old sterile individuals of *Ceramium diaphanum* (f. *corticatulum*) were common on *Fucus vesiculosus* in the *Fucus-Pylaiella*-belt of Jungfrun during the last week of May, apparently belonging to the overwintering genera-

---

[1] = *Gobia baltica* (Gobi) Reinke. Comp. DU RIETZ 1930 e p. 427.

tion. Also in the *Furcellaria*-belt *C. diaphanum* was found, growing on *Furcellaria* and other larger algae and on loose-lying *Fucus vesiculosus*; most of it belonged to f. *stricto-tenuissimum*.

In 1918, tetrasporic individuals of *Ceramium diaphanum* (with both tetraspores and paraspores) were found on the southern shore of Jungfrun on July 8, forming a *Ceramium*-sociation alternating with *Dictyosiphon foeniculaceus*- and *Pylaiella litoralis* - sociations in the upper part of the *Fucus-Pylaiella*-belt. This year the *Fucus-Pylaiella*-belt showed an extremely sharp upper boundary-line at 204—214 cm, obviously determined by a very marked low-water period in the middle of May. Beautifully developed *Ceramium*-individuals probably belonging to the same generation were noted (but unfortunately not collected) as epiphytes upon *Fucus vesiculosus* on July 4. — In the lower part of the summer-annual belt, there was mostly a naked horizon some decimeters wide, followed by an *Urospora penicilliformis*-horizon up to the water-line of early July (= 144 cm.). In this *Urospora*-horizon, and in one case in the naked horizon, single young *Ceramium*-individuals, apparently belonging to a new generation, were noted in several places on July 4—8. The further development of this new generation was studied on July 23 and Aug. 9 in different localities at the southern shore of the island. In both places the *Urospora*-horizon had disappeared, though some remnants of it could still be seen on July 23, and had been replaced by a horizon of a young *Ceramium*-sociation. In the locality investigated on July 23, this *Ceramium*-horizon was growing somewhat lower down than the *Urospora*-horizon had grown, and was found only on steep and shady rock-faces; it was still very young, the individuals being less than 1 cm high. In the locality investigated on Aug. 9, the *Ceramium*-sociation was already well developed, forming a fine horizon occupying at least most of the summer-annual belt.

Unfortunately no collection was made, but judging from my experiences from 1916, it appears quite possible that this *Ceramium*-generation of late summer was a cystocarpic one. The generation developed in the beginning of July would then correspond to the second tetrasporic generation of 1916.

Later in the same summer (Aug. 29—Sept. 1, 1918) the *Ceramium*-population of the archipelago of Stockholm was studied on the small islands Ljusharen (Aug. 29), Stångskär (Aug. 30), and Stora Alskär (Sept. 1) near Sandhamn. On Ljusharen, the *Fucus-Pylaiella*-belt had its upper limit at 304 cm above the null-point of the gauge of Grönskär, *i. e.* 8 dm below the water-line of the day. It was followed by a horizon of alternating *Cladophora crystallina* - sociation (covering most of the bottom), *Dictyosiphon foeniculaceus* - sociation, and *Dictyosiphon balticus* - sociation; in the sociation last mentioned single individuals of *Ceramium diaphanum* with cystocarps were collected about 5 dm below the water-line (epiphytic?). In one place there was a sharp upper boundary of the *Dictyosiphon*-sociation 4 dm below the water-line (= 344 cm), and above this line a fine *Ceramium diaphanum*-horizon up to 1 dm below the water-line (= 374 cm), consisting only of *Ceramium diaphanum*, mostly cystocarpic individuals but also some tetrasporic ones. — On Stångskär, there was a very fine *Ceramium diaphanum*-horizon developed from about 1 dm below the water-line of the day (= 372 cm) down to 5 or rarely 6 dm (= 332 and 322 cm respectively), where it was followed by a *Dictyosiphon*-horizon; the sample collected contained only cystocarpic individuals. — On Stora Alskär, there was also a fine *Ceramium diaphanum* - horizon from 2 dm below the water-line of the day (= 365 cm) down to 3 or 4, very rarely 6 dm (= 355, 345, and 325 cm respectively), followed by a *Dictyosiphon foeniculaceus* - horizon or by a *Dictyosiphon balticus* - horizon. The only sample

collected, which was from the upper margin of the horizon, consisted entirely of fine, but apparently rather young, tetrasporic individuals. Of course this only proves that the *Ceramium*-horizon of Stora Alskär contained tetrasporic individuals, but it does not tell us anything at all about the rôles played by tetrasporic and cystocarpic individuals in the horizon concerned. — If we try to summarize my experiences from the archipelago concerned, the upper part of the summer-annual belt was regularly developed as a fine *Ceramium*-horizon, formed partly by a cystocarpic generation, and partly by a tetrasporic one. This tetrasporic generation is of a peculiar interest, as it appears have been of the same age as the cystocarpic one. Possibly there was a tetrasporic generation growing lower down in early summer, disseminating both tetraspores and paraspores, the tetraspores giving rise to the cystocarpic generation of the *Ceramium*-horizon, and the paraspores to the tetrasporic generation. However, the material is too incomplete to allow any certain conclusions regarding this matter.

In 1920, two distinct *Ceramium*-horizons were developed at Jungfrun, apparently representing two different generations. In the upper part of the *Fucus-Pylaiella*-belt, a beautifully developed *Ceramium diaphanum*-sociation was forming the main vegetation along the northern shore of the island, while on the southern side it was mostly replaced by *Dictyosiphon foeniculaceus*-sociation, the *Ceramium*-sociation forming only patches in a typical *Dictyosiphon*-horizon. On June 24, this *Ceramium*-sociation was very dense and formed by tall, luxuriant *Ceramium diaphanum* f. *corticatulo-stricta*, with plenty of tetraspores (on the north-eastern shore). On July 2, it was still luxuriant, but on July 11, it »began to lighten and die in the tops of the branches». On July 22, it was completely destroyed, only hardly identifiable basal parts being left. On Aug. 9, nothing could be seen of it. — Above this *Ceramium*-

sociation of the *Fucus-Pylaiella*-belt, and separated from it by a very sharp boundary-line at 184 cm (determined by iterated low-water periods of spring and early summer), a young *Ceramium diaphanum* - sociation was noted already on June 24, forming a distinct horizon in the lower part of the summer-annual belt. It consisted of light, short individuals of the same form as that of the lower horizon; all the samples collected consisted of tetrasporic individuals, some of them with paraspores. In other localities this *Ceramium*-horizon was replaced by an analogous *Dictyosiphon foeniculaceus* - horizon. In one of my profiles on the northern shore, no upper *Ceramium*-horizon was found on July 2, its place being taken by young Pylaiella litoralis-sociation, but on Aug. 9 this *Pylaiella*-sociation was replaced by young *Ceramium diaphanum*-sociation; unfortunately no sample was taken, but very likely this *Ceramium*-sociation represented a third generation, possibly a sexual one. Anyhow, it is quite clear that at least two distinctly separated tetrasporic generations of *Ceramium diaphanum* were found at Jungfrun in the summer of 1920, and that probably none of them represented the overwintering generation.

In March 1921, Dr. Fr. Hård av Segerstad collected some samples of algae for me at Singö (northern border of the archipelago of Stockholm). The algae collected were all frozen in the ice at the shore; among them were fine, but sterile specimens of *Ceramium diaphanum*.

In 1925, the *Ceramium diaphanum* - population of Jungfrun was studied only on June 11 and July 7. On June 11, a luxuriant *Ceramium diaphanum* - sociation was growing at the southern shore, completely dominating the upper part of the *Fucus-Pylaiella*-belt, and consisting entirely of a tetrasporic generation (with plenty of tetraspores as well as paraspores). On the northern side of the island it was replaced by *Pylaiella*-sociation. On July 7, the same *Ceramium*-sociation was still luxuriant, and still con-

sisting of tetrasporic individuals; no new generation was seen. — On June 11, fine individuals with paraspores were collected also in the upper part of the *Furcellaria*-belt, in *Ectocarpus siliculosus* - sociation 10—12 m deep.

In 1929, a tetrasporic generation of *Ceramium diaphanum* was found at Jungfrun on June 29 (epiphytic upon a loose-lying *Fucus*-individual from the lower part of the *Fucus-Pylaiella*-belt) and July 3 (forming patches of *Ceramium*-sociation in the upper part of the *Fucus-Pylaiella*-belt at the southwestern shore, and also growing epiphytically on *Fucus vesiculosus*, carrying both tetraspores and paraspores). The *Ceramium*-sociation, however, played a remarkably insignificant rôle this year, possibly owing to the cold spring. On July 27, loose-lying *Ceramium diaphanum* was collected at the southeastern shore, where great quantities of it were floating about between the boulders, thrown up by a storm from deeper water. The sample consisted partly of tetrasporic individuals, but partly of cystocarpic ones. On July 29, a new generation of young sterile *Ceramium diaphanum* - individuals was observed on the southwestern shore, growing epiphytically upon *Dictyosiphon balticus* in the lower part of the summer-annual belt. Unfortunately I had to leave the island at this time of the summer, and was thus unable to follow the further development of this new generation.

In the same year (1929), I studied the algal vegetation of the archipelago of Nynäshamn (SE of Stockholm) some days in the last week of August. Very little *Ceramium diaphanum* was seen there; only on Sandskär, a moderately exposed small island, I found some sterile individuals growing on boulders just above the upper limit of the luxuriant *Dictyosiphon foeniculaceus* - horizon occupying the lower part of the summer-annual belt. Later in the same year, in October, Dr. T. Gislén made a collection of *Ceramium diaphanum* at Nynäshamn. Most of his spe-

cimens were sterile, but there were also some fine cystocarpic individuals growing epiphytically upon *Chorda filum.*

In 1930, I had an opportunity of studying the *Ceramium*-population around Nynäshamn in the end of May (May 22—25). On Söderskär in the isolated and exposed archipelago of Gunnarstenarna, *Ceramium diaphanum*-sociation occured abundantly in the upper part of the *Fucus-Pylaiella*-belt, alternating with the *Pylaiella*-sociation and with patches of *Aegira virescens* - sociation, *Scytosiphon lomentarius*-sociation etc. (comp. Du Rietz 1930 c). It consisted entirely of obviously very old, sterile individuals. They had shed their top-branches, and from the basal parts that were left there had grown out a great number of short perpendicular branches giving the individuals a very peculiar appearance. It can hardly be doubted that they all belonged to the overwintering generation. — On the western side of Öja (par. Torö), and on the mainland S. of Nynäs Havsbad, *Ceramium diaphanum* - sociation was found in the same position in more sheltered localities. Here it was formed by tetrasporic individuals looking somewhat younger than the generation found on Gunnarstenarna. Possibly they belonged to a second tetrasporic generation, which was not grown out yet in the more exposed islands.

* * *

I am now going to sum up my experiences of the seasonal alternation of generations in *Ceramium diaphanum* at the island of Jungfrun and in the archipelago of Stockholm.

Individuals with tetraspores have been commonly observed by myself from the end of May to the beginning of September, and by Svedelius 1927 at some occasions also in January and March.

Paraspores have been commonly found at Jungfrun from the beginning of June to the middle of August. Svedelius (1927) has found them as late as in the middle

of October, and SJÖSTEDT (1928 p. 21) not only during the whole of the summer but also at several occasions during September and in the beginning of October as well as in the end of November.

Round parasporangia of the type mostly described as typical for *Ceramium diaphanum* (PETERSEN 1908 p. 32, 57, KOLDERUP ROSENVINGE 1923—24, SJÖSTEDT 1928 p. 15) have been found by myself only once, at Jungfrun on June 11, 1925. developed on the same individuals as the other type of parasporangia mentioned below. The common type of parasporangia at Jungfrun is the one described by GOBI (1877 fig. 8), LAKOWITZ (1907 p. 11 fig. 5, 1929 p. 366 fig. 489), and SJÖSTEDT (1928 p. 15), namely »special branchlets entirely converted into organs of propagation» (SJÖSTEDT l. c.). The following very accurate description of these parasporangia is given by SJÖSTEDT (l. c.): »These parasporangial branchlets may present the appearance of transformed, bifurcate, claw-like thallus-tops or may be scattered along the thallus branches.» It may be added that sometimes those branchlets are only partly converted into parasporangia, partly preserving their ordinary appearance. It is a curious and remarkable fact, that this type of parasporangia is not at all mentioned by PETERSEN and KOLDERUP ROSENVINGE for the Danish waters. Apparently there is a real difference as to the formation of parasporangia between the *Ceramium diaphanum*-population of this region and that of the inner Baltic: in the Danish waters only round parasporangia occur, while in the Baltic proper — or at any rate at Jungfrun — this type is extremely rare, the parasporangial branchlet being the common type of parasporangia. In the area investigated by SJÖSTEDT both types appear to be found. — At least once I have seen tetrasporangia and parasporangia in the same individual (from Jungfrun); in most cases, however, no tetrasporangia are found in the individuals carrying parasporangia. — The third type

of parasporangia described and pictured by SCHILLER (1913 p. 148 fig. 2) for »*Ceramium strictum*» from the Adriatic Sea, has not been found at the Scandinavian coasts.

Cystocarps have been found to be common at Jungfrun in August 1916, and in the archipelago of Stockholm on Aug. 29—Sept. 1, 1918. They have also been found at Nynäshamn in October 1929. Only once cystocarps have been found by myself in July, namely at Jungfrun on July 27, 1929. By SVEDELIUS (1927) cystocarps have been found in August both at the coast of Södermanland and that of Småland, by SJÖSTEDT (1928 p. 17) only once, in June, and by PETERSEN (1923—24) only once, in September.

Antheridia have not been found by myself, but SVEDELIUS has found them in Södermanland once in August and once, in a single individual, in the beginning of June. They have not been found by SJÖSTEDT in Skåne, and only once, in September, by PETERSEN in Denmark.

* *
*

The overwintering generation of *Ceramium diaphanum* is certainly a tetrasporic one; though this is not definitely proved by my own observations, it is evident when comparing them with those of SVEDELIUS and SJÖSTEDT. Accurate information regarding the life-history of this overwintering generation is still lacking, but apparently its spores (tetraspores and paraspores?) are dispersed in early spring — at any rate the spore-dispersal appears to be completely ended in the end of May — while at the same time the individuals are shedding their top-branches, only the basal parts surviving into the summer and completely disappearing first in August. This overwintering generation is confined to the *Fucus-Pylaiella*-belt and the *Furcellaria*-belt.

The spores of the overwintering generation apparently give rise to a second tetrasporic generation which is growing up during late spring and early summer in the lower and middle parts of the summer-annual belt as

well as in the *Fucus-Pylaiella*-belt. If we accept the current theory that tetraspores are always haploid, we must presume that this second tetrasporic generation is formed by paraspores produced by the overwintering generation. What becomes of the tetraspores observed by SVEDELIUS in January and March, is altogether unknown. SVEDELIUS' supposition that they give rise to the sexual generation of late summer is certainly wrong; only in two cases there have been found sexual individuals in the Baltic proper that may have been produced by the tetraspores from the overwintering generation, namely SVEDELIUS' male individual from June 8, 1924 and my own cystocarpic individual from July 27, 1929.

The second tetrasporic generation mostly produces abundant tetraspores and very often also paraspores, and from those tetraspores certainly arises the sexual generation found by SVEDELIUS and myself in late summer. This sexual generation is found partly as a narrow horizon above the horizon formed by the second tetrasporic generation, if the hydrographic conditions of the year are favourable (i. e. if there occurs a continuous high-water period in late summer), partly as an epiphytic synusia on *Dictyosiphon foeniculaceus* and *D. balticus* in the lower part of the summer-annual belt as well as on *Dictyosiphon foeniculaceus, Fucus vesiculosus*, etc. in the *Fucus-Pylaiella*-belt. Sometimes this sexual generation appears to be partly replaced by a third tetrasporic generation of the same age, apparently developed from the paraspores of the second tetrasporic generation.

The origin and life-history of the overwintering tetrasporic generation has not yet been sufficiently investigated. Probably this generation may be formed both by the carpospores of the sexual late summer generation and by the paraspores of the third tetrasporic generation (or possibly even by those of the second one). Further investigations during autumn, winter, and early spring are necessary

for filling up the gap which still remains in our knowledge of the life-history of the Baltic *Ceramium diaphanum*-population. Already now, however, the following can be said regarding the attempts to reconstruct this life-history previously published by SVEDELIUS and SJÖSTEDT:

There is one nucleus of truth in SVEDELIUS' theory of the seasonal alternation of generations in the Baltic *Ceramium*-population, namely that a sexual generation until now has been found only in summer and early autumn, playing any considerable rôle only during the later part of the summer. On the other hand, SVEDELIUS is probably wrong in stating that the *Ceramium*-community of late summer consists chiefly of sexual plant (SVEDELIUS 1927 p. 24) — even in the *Ceramium*-vegetation of late summer tetrasporic generations seem to play a rôle at least equal to that of the sexual generation. He is also obviously wrong in assuming that the sexual generation of late summer »must be derived from tetraspores dispersed in spring and early summer . . . and spread from the tetrasporic plants which have survived the winter» (SVEDELIUS 1927 p. 25; comp. above p. 440) — the sexual late summer generation is not derived directly from the overwintering tetrasporic generation but from a second tetrasporic generation grown up during the early part of the vegetation-period of the same year. There is not a seasonal alternation of one sexual and one asexual generation in each year as assumed by SVEDELIUS — there is a seasonal alternation of at least two asexual generations with one sexual one, and probably in many cases only an alternation of two or three asexual generations.

As to the statements made by SJÖSTEDT it must be said that there is no reason to doubt their validity for the Scanian coast investigated by himself, and that much of his criticism of SVEDELIUS' theory is undoubtedly well founded, but that he has certainly gone too far in generalizing his own results also for the Baltic proper. For the part of the Baltic

investigated by SVEDELIUS and myself it is certainly wrong to say »that sexual reproduction is very rare» in *Ceramium diaphanum*, and that »the alternation observed in isolated cases by SVEDELIUS is to be regarded as purely local and casual» (SJÖSTEDT 1928 p. 23, comp above p. 441—442). There is really a sort of seasonal alternation of sexual and asexual generations in *Ceramium diaphanum* in the Baltic — though this alternation appears to take place in a way rather different from that postulated by SVEDELIUS.

Plant-biological Institution of Upsala University, September 14, 1930.

Literature cited.

AGARDH, C. A., Dispositio algarum Sueciae. — Lundae 1811.

—, Synopsis algarum Scandinaviae. — Lundae 1817.

—, Systema algarum. — Lundae 1824.

—, Species algarum II. — Lundae 1828.

AGARDH, J. G., Species genera et ordines algarum. II. — Lundae 1851.

—, Analecta algologica, continuatio II: De typis Ceramiorum. — Lunds Universitets Årsskrift, 28. Lund 1894.

DILLWYN, L. W., British Confervae; or Colored Figures and Descriptions of the British Plants Referred by Botanists to the Genus Conferva. — London 1809.

DU RIETZ, G. E., Die Hauptzüge der Vegetation der Insel Jungfrun. — Svensk Bot. Tidskr., 19. Stockholm 1925 (a).

—, Die Hauptzüge der Vegetation des äusseren Schärenhofs von Stockholm. — Ibid. Stockholm 1925 (b).

—, Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. — ABDERHALDEN'S Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abteil. XI, Teil 5. Berlin und Wien 1930 (a).

—, The Fundamental Units of Biological Taxonomy. — Svensk Bot. Tidskr., 24. Stockholm 1930 (b).

—, Three Species of Marine Algae New for the Swedish Part of the Baltic. — Bot. Not. 1930. Lund 1930 (c).

—, Classification and Nomenclature of Vegetation. — Svensk Bot. Tidskr., 24. Stockholm 1930 (d).

—, Algbälten och vattenståndsväxlingar vid svenska Östersjökusten. — Bot. Not. 1930. Lund 1930 (e).

Flora Danica. Vol. VI. — Havniae 1792.

GOBI, C., Die Rothtange des Finnischen Meerbusens. — Mém. de l'Acad. Imp. des Scienc. de St. Pétersbourg, 24: 7. St. Pètersbourg 1877.

HARVEY, W. H., Phycologia Britannica. — London 1846—1851. (For bibliographical note concerning dates of publication of the volumes and the plates comp. SETCHELL and GARDNER, Univ. of Calif. Publ. vol. 8, no. 2, p. 313),

HAUCK, F., Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. — L. RABENHORST'S Kryptogamen-Flora, 2. Leipzig 1885.

KJELLMAN, F. R., Om en Ceramium-form från Gotland. — Öfvers. af Kongl. Vetensk. Akad. Förh. 1897. Nr. 9. Stockholm 1897.

KROK, TH. O. B. N., Bidrag till kännedomen om alg-floran i inre Östersjön och Bottniska viken. — Öfvers. af Kongl. Vetensk.-Akad. Förh. 1869. Stockholm 1869.

KYLIN, H., Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. — Akad. Abhandl. Upsala 1907.

—, Studier över några svenska Ceramium-former. — Sv. Bot. Tidskr., 3. Stockholm 1909.

—, Bemerkungen über einige Ceramium-Arten. — Bot. Not. 1924. Lund 1924.

KÜTZING, F. T., Ueber Ceramium Ag. — Linnaea, 15. Halle a. d. S. 1841.

—, Tabulae phycologicae. XII. — Nordhausen 1862.

LAKOWITZ, K., Die Algenflora der Danziger Bucht. — Danzig 1907.

—, Die Algenflora der gesamten Ostsee. — Danzig 1929.

LIGHTFOOT, J., Flora Scotica. — London 1777.

LYNGBYE, H. C., Tentamen hydrophytologiae Danicae. — Hafniae 1819.

PETERSEN, H. E., Danske arter af Slaegten Ceramium (Roth) Lyngbye. — D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7. Raekke, Naturvidenskab. og Math. Afd. 5. København 1908.

—, Ceramium-Studies, 1, 2. — Bot. Tidskr., 31. København 1918.

—, Ceramium in ROSENVINGE 1923—24.

—, Norwegische Ceramium-Arten. — Nyt Mag. f. Naturvid. 63. Oslo 1925.

ROSENVINGE, L. K., The Marine Algae of Denmark. — D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7. Raekke, Naturvidensk. og Math. Afd. VII: 1, 2, 3. København 1909, 1917, 1923—24.

ROTH, A. G., Catalecta Botanica. Fasc. II. — Lipsiae 1800. — Fasc. III. Lipsiae 1806.

SCHILLER, J., Über Bau, Entwicklung, Keimung und Bedeutung der Parasporen der Ceramiaceen. — Österreich. Bot. Zeitschr., 63. Wien 1913.

SJÖSTEDT, L. G., Revision of some Dubious Swedish Ceramium Types, their Classification and Ecology. Undersökningar över Öresund XIV. — Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2, 23:12. Fysiogr. Sällsk. Handl. N. F. 38:12. Lund 1928.

STRÖMFELT, H. F. G., Om algvegetationen i Finlands sydvestra skärgård. — Bidrag till kännedom af Finlands Natur o. Folk, häft. 39. Helsingfors 1884.

SVEDELIUS, N., Studier öfver Östersjöns Hafsalgflora. — Diss. Upsala 1901.

—, Ceramium diaphanum Harv. et Ag. som vinteralg i Östersjön. — Svensk Bot. Tidskr., 17, p. 388. Stockholm 1923.

—, The Seasonal Alternation of Generations of Ceramium corticatulum in the Baltic. A Contribution to the Periodicity and Ecology of the Marine Algae. — Nova Acta Regiae Societatis Scientarum Upsaliensis. Volumen Extra Ordinem editum 1927. Upsala 1927.

—, The Seasonal Alternation of Generations of Ceramium corticatulum. Some Anticritical Remarks. — Svensk Bot. Tidskr., 23, Stockholm 1929.

Kastrierungen und Pseudogamie bei Rubus.

Von Åke Gustafsson.

Kastrierungsversuche.

Durch seine Studien über die Artbildung bei *Rubus* (1905—1907—1914) konstatierte Lidforss unzweideutig das Vorkommen induzierter Apomixis (Pseudogamie) in der Gattung. Sämtliche untersuchte Arten ausser einer, *R. tomentosus* Borkh., verhielten sich so, nämlich *R. plicatus* Whe, *suberectus* Ands., *sulcatus* Vest., *affinis* Whe, *thyrsanthus* F., *villicaulis* Koehl., *insularis* Aresch., *Lindebergii* Müll., »*infestus*» Whe, *vestitus* Whe, *polyanthemus* Lindeb., *Bellardii* Whe, *caesius* L., *ciliatus* Lindeb., *acuminatus* Lindeb. Da diese Arten weit getrennte Gruppen innerhalb der *Eubatus*-Sektion vertreten, dürfte es somit berechtigt sein, allgemeines Vorkommen von Pseudogamie anzunehmen. Da Lidforss nur im Vorübergehen reine Kastrierungsversuche vornahm und zwar ohne zu erwähnen, welche Arten und Formen er prüfte (1905 S. 19), schien es mir nötig, da ich im Jahre 1928 mit dem Studium dieser Gattung anfing, die Möglichkeit ob reine Apomixis vorkommt, auf breite Basis zu untersuchen, unsomehr da es oft hervorgehoben worden ist, dass der Unterschied zwischen Pseudogamie und Apomixis klein und die frühere nur ein Vorgangsstadium zur letzteren ist.

Die Kastrierungen wurden 1928 und 1929 in der Weise ausgeführt [1], dass die Knospen vorsichtig geöffnet wurden ein paar Tage bevor sie aufbrechen sollten. Die Spitzen

[1] Alle untersuchten Arten sind im Botanischen Garten zu Lund cultiviert, mit Ausnahme jedoch für *R. suberectus* und *vestitus*, die ich in Svalöf in Kultur habe.

Tab. 1. **Kastrierungsversuche bei Rubus.**

	1928 Anzahl Kastr. Blütenstände	1928 Anzahl Kastr. Blüten	1929 Anzahl Kastr. Blütenstände	1929 Anzahl Kastr. Blüten	Resultat: Anzahl ausgewachsene Karpellen 1928	Resultat: Anzahl ausgewachsene Karpellen 1929
R. suberectus Ands. ...	1	14	—	—	—	—
plicatus Whe	5	35	5	25	—	—
affinis Whe	—	—	4	30	—	—
rhamnifolius Whe 1	—	—	1	3	—	—
» » 2	—	—	1	5	—	—
insularis Aresch. ...	3	42	3	25	—	—
polyanthemus Lindeb.	—	—	1	6	—	—
candicans Whe ...	—	—	3	38	—	—
fragrans F.	6	35	3	36	—	—
elatior F.	3	36	4	41	—	—
thyrsanthus F.	4	56	3	39	—	—
macrophyllus Whe	6	41	4	36	—	—
Arrhenii Lge	4	45	6	44	19?[1]	—[2]
Drejeri G. Jens. ...	4	33	—	—	—	—
vestitus Whe	4	30	—	—	—	—
rudis Whe	—	—	1	3	—	—
pallidus Whe	3	21	3	35	—	—
Caflischii F.........	—	—	5	31	—	—
buhnensis G. Br. ...	—	—	3	47	—	—
cordifolius Whe ...	4	30	3	24	—	—
Laschii F.	6	33	—	—	—	—
rugosus G. Jens....	6	36	—	—	—	—
»*nemorosūs* Arrh.»	6	34	—	—	—	—
»*divergens* Neum.»	5	27	—	—	—	—
»*rotundifol.* Blox.»	8	43	—	—	—	—
eluxatus var. *subdivergens* Lidf. ...	1	11	—	—	—	—
acumintus Lindeb. × *caesius* L..	5	30	—	—	—	—

[1] Reife Frucht wurde nicht erhalten. Parthenokarpie?

[2] Keine reifen Früchte aber halb entwickelte Karpellen. Parthenokarpie?

Tab. 2. **Die Lebenszeit der Karpellen ohne Befruchtung 1929 zeigend.**

	Anzahl kastr. Blüten	Nach 4 Wochen frisch	Nach 6 Wochen frisch
R. plicatus Whe Zweig 1	6	0	0
» » » 2	6	0	0
» » » 3	6	0	0
» » » 4	6	0	0
» » » 5	1	0	0
affinis Whe » 1	10	9	0
» » » 2	8	7	0
» » » 3	7	6	0
» » » 4	5	4	0
rhamnifolius Whe 1 ...	3	3	0
» » 2 ...	5	3	0
insularis Aresch. Zweig 1	10	8	0
» » » 2	9	7	0
» » » 3	6	4	0
polyanthemus Lin-deb. » 1	6	6	0
candicans Whe » 1	13	3	0
» » » 2	12	11	0
» » » 3	13	1	0
fragrans F. » 1	7	0	0
» » » 2	13	0	0
» » » 3	16	0	0
elatior F. » 1	14	12	1 ?
» » » 2	7	6	0
» » » 3	10	9	0
» » » 4	10	5	0
macrophyllus Whe » 1	8	7 [1]	0
» » » 2	10	6 [1]	0
» » » 3	8	0	0
» » » 4	10	0	0
Arrhenii Lge » 1	5	4	0
» » » 2	6	6	6
» » » 3	9	4	3
» » » 4	8	8	2 à 3
» » » 5	8	8	3

[1] Schon gelb und halb getrocknet.

	Anzahl kastr. Blüten	Nach 4 Wochen frisch	Nach 6 Wochen frisch
R. Arrhenii Lge Zweig 6	8	8	4 à 5
rudis Whe » 1	3	3	0
pallidus Whe » 1	14	3 [1]	0
» » » 2	12	2 [1]	0
» » » 3	9	3 [1]	0
Caflischii F. » 1	6	0	0
» » » 2	6	0	0
» » » 3	8	0	0
» » » 4	3	0	0
» » » 5	8	0	0
cordifolius Whe » 1	7	4 [2]	0
» » » 2	7	3 [2]	0
» » » 3	10	0	0
buhnensis F. » 1	11	0	0
» » » 2	19	0	0
» » » 3	17	0	0
thyrsanthus F. » 1	14	8	?
» » » 2	13	7	?
» » » 3	12	10	?

der Kelchblätter wurden sorgfältig entfernt sowie auch die Staubblätter; die Narben hingegen blieben unberührt. Die kastrierten Blüten wurden in Pergamintüten eingeschlossen, die weggenommen oder zerrissen wurden, als der oberste Teil der Griffel schwarz zu werden anfing, und also untauglich war, Pollen zu empfangen. Die Karpellen hielten sich frisch und grün (siehe Tabelle 2) einige Zeit lang, aber wuchsen nicht zu; mit Ausnahme jedoch für die bei *R. Arrhenii* Lge. Reife Früchte wurden auch von dieser weder 1928 noch 1929 erhalten. Zu bemerken ist dass *R. Arrhenii* Lge ohne Zweifel die *Eubatus*-Art ist, die die kürzesten Staubblätter hat, die an der Basis der Fruchtblätter zusammengeballt sitzen und bei den Kastrierungen schwer zu beobachten sind. Als ich 1930 sehr vorsichtig und mit

[1] Schon gelb und halb getrocknet.

[2] Beinahe getrocknet.

der grössten Sorgfalt die Staubblätter von 40 Blüten entfernte, ohne diese in einiger Weise zu schaden, und nachsah, dass keine accessorischen Staubblätter auswuchsen, nahmen die Karpellen freilich anfänglich an Grösse zu, blieben einige Zeit frisch, schrumpften aber dann ein.

In diesem Zusammenhang kann es von gewissem Wert sein zu erwähnen, dass die Karpellen bei verschiedenen Arten verschieden schnell trockneten, ein Verhältnis das vielleicht von einer gewissen genetischen Bedeutung ist.

Wie hervorgeht hielten sich bei *R. affinis, rhamnifolius, insularis, polyanthemus, candicans, elatior, Arrhenii, rudis, thyrsanthus,* die Karpellen am längsten frisch. 4 bis 6 Wochen scheint im allgemeinen die längste Zeit zu sein, die die Fruchtblätter bei *Rubus* ohne Befruchtung leben können, aber gewiss — wie es aus den Zahlen hervorgeht — ist diese Zeit verschieden für verschiedene Arten und auch genotypisch bestimmt.

Diese 1142 Kastrierungen mit negativem Resultat von 27 Arten und Formen ganz verschiedenen Platzes im System scheint mir darauf zu deuten, dass die Pseudogamie nicht ein Vorgangsstadium zur Apomixis sondern eine mit dieser koordinierte (nicht subordinierte), vollkommen selbständige Erscheinung ist. Wäre der Unterschied zwischen Apomixis und Pseudogamie unbedeutend, scheint es mir schwer zu erklären, weshalb sie nicht gleichzeitig in derselben Gattung auftreten. Ähnliche Erfahrungen sind bei *Potentilla* (Müntzing 1928) gemacht worden, wo 18 untersuchte Klonen von *P. argentea, Crantzii, Tabaernemontani* und *collina* ausschliesslich pseudogam waren. Es dürfte deshalb von grossem Interesse sein, *Rosa* in dieser Hinsicht zu untersuchen, bei welcher das Vorkommen von Apomixis beschrieben worden ist (obgleich sie in weit weniger Umfassung, als bis jetzt behauptet, vorkommt).

Wann ist die Pseudogamie bei Rubus entstanden?

Das Subgenus *Eubatus* ist über fast ganz Europa, südliches Sibirien, Nord-, Zwischen- und Südamerika, die nordafrikanische Küste, Abessinien und die Senkungen des Kaukasus verbreitet und nimmt ein wohl abgegrenztes Gebiet ein, wie auch die fragliche Untergattung von der Rubusflora des eigentlichen Asiens, Australiens und Südafrikas scharf getrennt ist.

Die Sektion, die vor allem den Gegenstand cytologischer und artbildungstheoretischer Studien gewesen ist, ist die Sectio *Moriferi*, die ihre eigentliche Verbreitung in Europa und Nordamerika mit Abstecher nach Mexiko und Guatemala hat. Die Subsectio *Tiliaefolii* ist auf Mexiko, die Subsectio *Suberecti* auf Europa (+ die Grenzgebiete des Kaspischen Meers), Japan, Nordamerika, Mexiko (*R. sapidus* Schldl.), die Subsectio *Procumbentes* auf Nordamerika und Mexiko, die Subsectio *Senticosi* auf Europa, die Küstengebiete Nordafrikas, die Kanarischen Inseln, Madera, die Azoren, die Subsectio *Glandulosi* auf Europa und den Kaukasus, die Subsectio *Caesii* auf Europa, südliches Sibirien nach dem Altai, Turkestan, Kaschmir, beschränkt [1].

Von diesen Subsectionen sind es nur die nordamerikanischen *Suberecti*, mit welchen die europäischen Brombeeren nahe Verwandtschaft zeigen, besonders mit den amerikanischen *R. allegheniensis, argutus, pergratus, canadensis* etc., die mit *R. suberectus, sulcatus* und *plicatus* so wohl übereinstimmen, dass sie nur als Verzweigungen von einem Formenkomplex anzusehen sind, dessen Teile durch die am Ende des Pliozäns oder jedenfalls der späteren Tertiärzeit eingetretene klimatologische Verschlechterung getrennt wurden. Vgl. FOCKE 1914: »Die Trennung der beiden Reihen muss erst in geologisch später Zeit erfolgt sein und kann wohl nur durch Vordringen circumpolarer Gletscher nach beiden Kontinenten erklärt werden (S. 10).»

---

[1] Diese Einteilung FOCKES ist nur konventioneller Natur.

Es scheint mir jetzt möglich, die Frage ungefähr zu beantworten, zu welcher Zeit die Pseudogamie bei *Rubus* entstanden ist.

Die europäischen Arten von der Subsectio *Suberecti*, bei denen LIDFORSS Pseudogamie bemerkte, waren:

plicatus Whe durch die Kreuzung *caesius* ♂ × *plicatus* ♀.

suberectus Ands. durch die Kreuzung *caesius* ♂ × *suberectus* ♀.

sulcatus Vest. durch die Kreuzung *caesius* ♂ × *sulcatus* ♀.

affinis Whe durch die Kreuzung (*acuminatus* × *caesius*) ♂ × *affinis* ♀ und *affinis* ♀ × *caesius* ♂.

Die drei ersten sind die wichtigsten und am besten charakterisierten unter den europäischen *Suberecti*.

Das interessante Verhältnis trifft jetzt ein, dass von den untersuchten, amerikanischen *Eubati* sich keine pseudogam (oder apomiktisch) gezeigt hat. Durch K. A. PEITERSENS in der europäischen Literatur übersehene Abhandlung 1921 ist dies ganz und gar entschieden worden. Die von ihm ausgeführten Kreuzungen waren:

	Erhaltene Keimpflanzen
R. allegheniensis Port. ♂ × *andrewsianus* Blanch. ♀	10
» ♀, ♂ × *canadensis* L. ♂, ♀	101
» ♀, ♂ × *frondosus* Big. ♂, ♀	52
» ♀, ♂ × *orarius* Blanch. ♂, ♀	121
» ♀, ♂ × *setosus* Big. ♂, ♀	110
» ♀, ♂ × *vermontanus* ♂, ♀	41
» ♀, ♂ × (*allegheniensis* × *frondosus*) ♂, ♀	78
(» × *frondosus*) ♂ × *canadensis* ♀	3
(» × *frondosus*) ♂ × *frondosus* ♀	4
andrewsianus Blanch. ♀, ♂ × *frondosus* Big. ♂, ♀	1
Baileyanus Britt. ♂ × *canadensis* L. ♀	6
» ♀ × *frondosus* Big. ♂	8

		Erhaltene Keimpflanzen
canadensis L. ♀, ♂	× *frondosus* Big. ♂, ♀	11
» ♀	× *jacens* Blanch. ♂	12
» ♂	× *orarius* Blanch. ♀	1
» ♀	× *setosus* Big. ♂	3
frondosus Big. ♂	× *orarius* Blanch. ♀	7
» ♀	× *permixtus* Blanch. ♂	12
» ♀	× *vermontanus* Blanch. ♂	16
jacens Blanch. ♀, ♂	× *vermontanus* Blanch. ♀, ♂	23
orarius Blanch. ♀	× *vermontanus* Blanch. ♂	3

Die F_1 zeigte sich meistens intermediär und einige »falsche» Bastarde wurden nie beobachtet. »Apogamy, however, does not occur in the Rubus studied or it would have become apparent .... in connection with the cross pollination work» (S. 18).

Die Pseudogamie kommt also bei den europäischen *Suberecti* aber nicht bei den nahe verwandten amerikanischen Arten vor. Dies kann kaum von etwas anderm abhängen, als dass die Pseudogamie nach der Trennung des Verbreitungsgebiets der europäischen Formen von den amerikanischen Verwandten entstanden ist, d. h. eben am Ende der Pliozänzeit oder am Anfang der ersten Eiszeit mit den da eingetretenen enormen Verschiebungen der Zusammensetzung und Verbreitung der circumpolaren Flora und die entstandenen enormen Gelegenheiten zu Kreuzungen mit weit getrennten Formgruppen (siehe unten).

Wie ist die Pseudogamie bei Rubus entstanden?

Schon seit der Mitte des 19. Jahrhunderts hat man die grosse Bedeutung der Hybridisierungen für das Aussehen der jetzigen Brombeerflora eingesehen, aber es war erst Focke, der in seiner grossen Abhandlung 1877 hervorhob, dass die meisten europäischen *Eubatus*-Formen Kreuzungsresultate waren. Er stützte sich dabei auf die ausgeprägte

Pollendegeneration, die mehr oder weniger bei allen vorkam, mit Ausnahme von *R. incanescens, ulmifolius, tomentosus, caucasius, caesius, gratus*[1]. Und nach den grossartigen Untersuchungen LIDFORSS' dürfte kein Zweifel unterliegen, dass die meisten *Eubati,* auch die wohl abgegrenzten und einheitlichen, nicht nur Abkömmlinge von Kreuzungen sind, sondern fortwährend selbst ausgesprochene Heterozygoten sein können, sogar solche Arten wie *R. polyanthemus, insularis, Lindebergii, radula, plicatus, Bellardii.* »Doch wird man schwerlich die Annahme abweichen können, dass auch innerhalb dieser Bastardgruppe gewisse Linien im Laufe der Generationen eine erhebliche Konstanz erlangen können, und dass in dieser Weise ein grosser, wahrscheinlich der grösste Teil der jetzigen Brombeerflora entstanden ist» (LIDFORSS 1914 S. 7).

FOCKE nimmt 1914 S. 10 an, dass die ursprünglichen circumpolaren *Suberecti*-Formen am Ende der Pliozänzeit gegen Westen und Süden gedrängt wurden und zahlreiche Kreuzungen mit den alteuropäischen *Eubatus*-Formen bildeten, (mit den Arten verwandt, die jetzt in den Hochgebirgsgebieten des tropischen Amerikas zu finden sind und die vielleicht schon während des Miozäns einwanderten,) und so entstanden widerstandsfähigere Hybriden und Spaltungen, die bei den nachfolgenden Eiszeiten immermehr überhandnahmen. Im Mittelmeergebiet, auf den Makaronesischen Inseln, in Abessinien und im Kaukasus leben jetzt eine Anzahl Formen von altertümlichem Charakter, die vielleicht Relikte der Tertiärzeit und Abkömmlinge von Artgruppen sind, die an diesen gewaltigen Kreuzungsprozessen beitrugen. Der äusserlich grosse und vielförmige *Glandulosus*-Komplex (vgl. z. B. SUDRE 1913) hat einen solchen Vertreter im Kaukasusgebiet, und übrige jetzt lebenden Formgruppen können teils Kreuzungsabkömmlinge zwischen den ur-

[1] *R. tomentosus* ist oben als sexuell angegeben und die von CRANE und DARLINGTON (Genetica 1927, S. 242) untersuchte sexuelle diploide *R. rusticanus* var. *inermis* ist nur eine Form von *R. ulmifolius.*

sprünglichen *Suberecti* und *R. tomentosus* oder *ulmifolius* ausmachen, teils zwischen *Suberecti* und *Glandulosi* (die die extremsten Äusserlichkeiten der grossen Artmannigfaltigkeit sind) etc. Auch *R. caesius* dürfte nicht nur zur Ausgestaltung der Corylifolien sondern auch zu abweichenden Spaltungsprodukten von Nichtcorylifolien beigetragen haben.

Es wurde oben gezeigt, dass die Pseudogamie nicht bei amerikanischen *Suberecti* vorkommt, trotzdem dass diese unter einander ebenso starke Kreuzungstendenz wie die europäischen *Eubati* zeigen (Bicknell 1910, Brainerd und Peitersen 1920). Pollendegeneration und Sterilität sind sehr verbreitet (Hoar 1916, Peitersen 1921), der Pollen z. B. schwankt zwischen 4 % untauglicher Körner bei *R. allegheniensis* und 95 % bei *R. setosus* und *orarius;* auch Triploidie, Pentaploidie, Hexaploidie etc. kommen vor (Longley 1924).

Aus diesem scheint mir mit aller Deutlichkeit hervorzugehen, dass die Pseudogamie nicht durch Kreuzungen innerhalb der einzelnen Biotypuskomplexe sondern erst durch die Kreuzung zwischen den verschiedenen getrennten Artgruppen bei den obenerwähnten, nach der Pliozänzeit eingetretenen Umgestaltungen in der Brombeerflora der alten Welt entstanden ist. Die Pseudogamie muss dann als eine durch das Zusammenbringen stark ungleicher Anlageaufstellungen entstandene Kreuzungsanomalie und als eine Störung in den normalen Funktionen des Geschlechtsapparats verstanden werden.

Ist die Pseudogamie bei *Rubus* dominanter oder rezessiver Natur?

Die Entscheidung dieser Frage scheint mir von fundamentaler Bedeutung zu sein. Bei *Rosa,* wo Täckholm seine ausserordentlichen Untersuchungen (1923) gemacht hat, sind die meisten *Canina*-Rosen bezüglich Chromosomenanzahl und Chromosomenanordnung an der Reduktionsteilung als F_1-Bastarde zwischen ungleichchromosomigen Eltern und

nach seiner Meinung vegetative Klonmutationen von Kreuzungen vor der Eiszeit zu betrachten. Bei *Hieracium* Subgenus *Archieracium* hat ROSENBERG ähnliche Verhältnisse konstatiert (die Chromosomenanzahl $2n = 18$, 27 oder 36), ebenso HOLMGREN bei *Erigeron* und *Eupatorium* (1919), und TÄCKHOLM hat versucht, seine Formbildungstheorie auf *Hieracium* zu erstrecken, sowie auch auf *Alchemilla* und *Taraxacum*. Bei diesen Gattungen und Arten mit Hybridenbesätzen, wo also die einzelnen Biotypen nach TÄCKHOLM vegetative Klonmutationen von F_1-Bastarden sind, muss die Apomixis selbstverständlich dominanter Natur sein. Bei *Rubus* ist jedoch das Verhältnis unbedingt ein anders, wie es ganz deutlich aus LIDFORSS' in dieser Hinsicht zu wenig beachteten Untersuchungen hervorgeht.

Bei Kreuzungen zwischen zwei pseudogamen Arten wurde immer die Pseudogamie aufgehoben. Die F_2-Individuen bilden nämlich einen chaotischen Wirrwarr von Spaltungen.

Folgende Zusammenstellung veranschaulicht dies:

R. acuminatus Lindeb. ♀ × *caesius* L. ♂: 7 Pflanzen, 4 F_1-Individuen. F_2 »bildet einen chaotischen Wirrwarr von Formen, die von einander stark abweichen.»[1] »Eine nähere Prüfung dieser aus eine 100-Zahl sich belaufenden Individuen ergibt, dass es unter ihnen kaum zwei Individuen gibt, die mit einander vollkommen identisch sind.»[1]

R. caesius L. ♂ × *thyrsanthus* F. ♀: nebst einer grossen Anzahl von falschen Bastarden 1 F_1-Individuum. F_2: »Die Polymorphie scheint hier noch grösser als bei den Abkömmlingen von *R. acuminatus* × *caesius* zu sein.»[1]

R. caesius L. ♂ × *plicatus* Whe ♀: Die Mehrzahl typische *plicatus*, 4 Individuen deutliche Zwischenformen. F_2 zeigt »stark ausgeprägte Polymorphie.»[1]

R. Bellardii Whe ♂ × *polyanthemus* Lindeb. ♀: 40 Keimpflanzen, mehr als die Hälfte echte Bastarde. »Unter 300 F_2-Individuen finden sich nicht zwei, die einander ganz ähnlich wären.»

[1] Von mir ins Deutsche übersetzt.

R. insularis Aresch. ♂ × *polyanthemus* Lindeb. ♀: F_2 zeigt einen hohen Grad von Polymorphie.

Diese sind die artificiellen Kreuzungen, wo Mitteilungen über das Aussehen der F_2-Abkömmlinge vorliegen. In der Zusammenfassung seiner Studien 1914 sagt Lidforss S. 3: »Im übrigen findet in F_2 eine regelrechte Aufspaltung statt, sodass unter den betreffenden Individuen nicht zwei einander vollkommen ähnlich sind» (Kreuzungen zwischen Corylifolien und *R. caesius*), S. 5: »In der F_2-Generation herrscht eine grosse Polymorphie» (Kreuzungen zwischen Nichtcorylifolien und *R. caesius*), S. 7: »Die F_2-Generation ist auch bei diesen Kombinationen überaus vielförmig» (Kreuzungen zwischen Nichtcorylifolien).

Auch andere Fälle liegen vor, wo spontane Bastarde nach Lidforss höchst schwankende F_2 gaben.

Der Verlust der Pseudogamie geht auch bei der Auseinandersetzung der Trippelhybriden, wo das F_1-Individuum Mutter ist, hervor.

R. (acuminatus × caesius) ♀ × *affinis* ♂: »Die 5 erhaltenen Individuen sind alle gegenseitig etwas unähnlich, nähern sich aber alle in so hohem Grad der Pollenpflanze, dass auch ein Rubusgewohntes Auge sie zuerst zur selben Art hinführen würde.» [1] Wird dagegen der Hybride als Pollenpflanze benutzt, so wird die weitaus grösste Anzahl erhaltener Individuen falsche Bastarden.

R. (acuminatus × caesius) ♀ × *insularis* ♂: 6 Exemplare dem Vater sehr ähnlich.

R. (acuminatus × caesius) ♀ × *polyanthemus* ♂: 2 Exemplare die »eine auffallende Übereinstimmung mit *R. polyanthemus* zeigen.» [1]

Ebenso *R. (acuminatus × caesius)* ♀ × *pyramidalis* ♂ und *R. (acuminatus × caesius)* ♀ × *suberectus* ♂.

Diese Exempel zeigen zu voller Deutlichkeit, dass wenigstens die in diesen Fällen benutzte F_1-Kombination nur eine Art Embryone, nämlich befruchtete, bildet.

[1] Von mir ins Deutsche übersetzt.

Es muss somit durch LIDFORSS' bahnbrechende Arbeiten behauptet werden, dass die Pseudogamie bei *Rubus* nicht dominanter Natur ist, vielmehr wird sie durch Kreuzungen von pseudogamen Eltern aufgehoben. Und da andrerseits, wie ERNST am kräftigsten betont hat, Pseudogamie, Apogamie, Aposporie, Nucellarembryonie etc. als durch Hybridisierung entstanden anzusehen sind, muss man annehmen, dass die Pseudogamie bei *Rubus* zwar einmal durch Hybridisierung gebildet worden ist, dass sie aber entweder von rezessiven Anlagen bestimmt wird, oder auch eine Erscheinung ist (parallel zur Inzuchtdegeneration bei anderen Pflanzen), die bei mehr oder weniger stark homozygoten Biotypen vorkommt (also eine Folge der Homozygotie), in beiden Fällen aber von Spaltungscharakter ist und bei Kreuzung verschwindet.

Wie verhalten sich dann die F_2-Abkömmlinge in Konstanzhinsicht? Ein F_2-Abkommling (*R. subacutus* ad. int.) einer spontanen Kreuzung, die in eminentem Grade polymorphe Abkömmlinge bildete (LIDFORSS 1905 S. 23 und f.), gaben nach Isolierung eine 100-Zahl Pflanzen, von denen mehr als die Hälfte vollkommen identisch mit *R. subacutus* waren. Dass nicht vollständige Konstanz vorlag, hing begreiflicherweise davon ab, dass die Pseudogamie nicht obligat und die Pflanze stark heterozygot war. Von einer anderen F_2-Pflanze (1905 S. 25 und 1907 S. 28), wurde nach Selbstbefruchtung eine 40-Zahl Pflanzen erhalten, von denen die Majorität den Typus der Mutterpflanze vollkommen wiedergab.

Nähere Einzelheiten teilt nicht LIDFORSS bezüglich des Verhältnisses anderer Kreuzungen mit, in seiner Zusammenstellung 1914 S. 4 sagt er aber: »F_2-Individuen ... besitzen aber oft eine auffallende Neigung, den Typus der betreffenden Mutterpflanze beizubehalten, sodass in dieser Weise mehr oder weniger scharfe umschriebene Gruppe zustande kommen können» und S. 7: »Doch wird man schwerlich die Annahme abweisen können, dass auch innerhalb dieser Bastardgruppe gewisse Linien im Laufe der Generationen

eine erhebliche Konstanz erlangen können und dass in dieser Weise ein grosser, wahrscheinlich der grösste Teil der jetzigen Brombeerflora entstanden ist. Schon die Tatsache dass die F_1-Generation der Kreuzungen zwischen wildwachsenden *Rubus*-Arten von erster und zweiter Wertstufe der Systematiker gewöhnlich eine sehr grosse Vielförmigkeit aufzeigt, spricht ja dafür, dass die betreffenden guten Arten Heterozygoten sind.»

Die Annahme der Pseudogamie als rezessive — oder Folgeerscheinung zu mehr oder weniger ausgeprägter Homozygotie — wird auch davon gestützt, dass in den Fällen, wo Lidforss abweichende Typen selbstbefruchteter pseudogamer Arten erhielt, diese insofern es möglich zu beurteilen ist, immer pseudogam waren. Von *R. polyanthemus*, einer ausserordentlich schönen und wohlcharakterisierten Art mit grosser Verbreitung in Schweden, Dänemark, nordwestlichem Deutschland und Grossbritannien, und die einen »Mutationskoeffizient» von 1—15 % hatte, wurde eine Mannigfaltigkeit von einander abweichende Typen, die eine ausserordentliche Konstanz zeigten (1914 S. 12), erhalten. Von einer Form, aus selbstbefruchteter *R. insularis* entstanden (1907 S. 3), welche Art mehrere abweichende Typen gab, wurde nach Selbstbefruchtung eine 40-Zahl Keimpflanzen erhalten, die sich als typische Abkömmlinge der Mutation dokumentierten. Und 1914 S. 12 sagt Lidforss: »Von übrigen untersuchten Arten gilt prinzipiell dasselbe.»

Diese Verhältnisse bei *Rubus* sind jedoch nicht nur auf diese Gattung beschränkt. Bei *Hieracium* Subgenus *Pilosella* hat Ostenfeld ähnliche Resultate erhalten. Bei der Kreuzung *aurantiacum* ♂ × *pilosella* ♀ (beide apomiktisch) wurde eine Hybride erhalten, die weder nach Isolierung noch Kastrierung Frucht trieb. Bei freier Kreuzung wurden Früchte erhalten, die Pflanzen gaben: »which were to be considered as the result of new crosses. Some of these were apparently pure *H. pilosella* and might be supposed to be segregations.» Bei Kreuzung mit *H. aurantiacum*

wurde ein Individuum erhalten, dass sich sowohl von *H. aurantiacum* als vom F_1-Bastarde trennte. Embryone wurden also nur auf sexuellem Wege gebildet, und da beide Eltern apomiktisch sind, ist die Apomixis somit durch Kreuzung aufgehoben worden.

In der Kreuzung *H. excellens* ♀ × *pilosella* ♂ wurden sechs Bastardindividuen erhalten. Drei von diesen gaben nach Kastrierung nur einige Samen, die übrigen gar keine. Eines dieser letzten gab bei Wiederkreuzung mit *pilosella* drei Pflanzen, einander und F_1 unähnlich, und »consequently a complete segregation must have taken place» (Ostenfeld 1910 S. 266).

Andere partiell apomiktische Arten gaben jedoch bei Kreuzungen unter einander apomiktische F_1. Diese Fälle sowie auch die Kreuzung *auricula* (sexuell) ♀ × *aurantiacum* ♂ (apomiktisch), die nebst apomiktischer eine grosse Anzahl nicht apomiktische obgleich selbststerile Individuen gab, bekommen ihre Erklärung, wenn man annimmt, dass die Apomixis von rezessiven Anlagen bestimmt ist.

Die Störung, die die Pseudogamie bei *Rubus* verursacht und zunächst rezessiver und jedenfalls nicht dominanter Natur ist, ist wahrscheinlichst davon abhängig, dass in den getrennten Artgruppen verschiedene Anlagekomplexe für die Entwicklung des Geschlechtsapparats waren; bei den Kreuzungen wurden diese zusammengeführt und in Spaltungen, wo sich eine gewisse Anzahl rezessive Faktore sammelte, wurde Pseudogamie gebildet. Diese Theorie wird von Lidforss, Kreuzungsresultaten gestützt und scheint mir vielleicht auch auf die *Hieracium*-Gruppe *Pilosella*, möglich auch *Taraxacum* und *Alchemilla* erstreckt werden zu können. Bei *Rosa, Hieracium* Subgenus *Archieracium* hängt vielleicht die Apomixis von Erbeanlagen ab, die jede für sich keine Wirkung haben, aber zusammengeführt eine Störung der Embryoentwicklung verursachen, die dominanten Charakters ist; die konstanten

Hybridenbesätze bei den genannten Gattungen werden somit erklärt. Jedenfalls geht mit aller Deutlichkeit hervor, dass die einseitige Betrachtungsweise, für welche die apomiktischen Formgruppen und die Apomixis den Gegenstand gewesen sind, nicht weiter geeignet ist, und dass diese Störungen der normalen Geschlechtsfunktionen einen mendelistischen Erklärungsgrund bekommen können, obwohl ungleich für verschiedene Fälle. Die Apomixis sollte also bei *Rubus* nicht von an und für sich latenten Anlagen zu Apomixis bei den ursprünglich amphimiktischen Artgruppen bedingt sein (wie u. a. ROSENBERG 1930 für die Apomixis überhaupt annimmt), sondern sie entsteht nur dadurch, dass die Anlagen, die die normalen Geschlechtsfunktionen bestimmen, bei den Spaltungen der Artkreuzungen verloren gehen. Durch diese modifizierte Anlagetheorie verschwindet eine Schwierigkeit, die sich aus der Hypothese ERNSTS ergab, weshalb die Apomixis bei gewissen Artkreuzungen und nicht bei anderen entstanden ist. Die Verschiedenheit in den Erbeanlagekomplexen ist ja begreiflicherweise ungleich kräftig innerhalb getrennter Untergattungen des Phanerogamsystems. Gewisse Artkreuzungen verursachen nur Männchen- oder Weibchensterilität, einige die beiden, andere abnorm kräftige vegetative Entwicklung und andere Nucellarembryonie, Aposporie, Apogamie, Pseudogamie etc. Zwischen verschiedenen Artkreuzungen sind es also nur Gradunterschiede wie zwischen Art-, Varietät- und Formkreuzungen. Dass die Apomixis und Formmannigfaltigkeit auf gewisse Familien wie *Rosaceae, Compositae,* konzentriert zu sein scheinen, hängt vermutlich davon ab, dass in den fraglichen Familien Gattungen über grosse Gebiete mit einer Vielfältigkeit von Artgruppen oder Arten verbreitet waren, die bei den regionalen Verschiebungen des Pliozäns und der Eiszeiten Verbreitungsgebiete änderten, mit einander zusammentrafen und trotz starker genotypischer Unterschiede mehr oder weniger lebensfähige Bastarde bildeten.

Zusammenfassung.

1. Der Verfasser hat 1142 Kastrierungen von 27 Arten und Formen bei der Subsektion *Eubatus* von *Rubus* ausgeführt. Immer wurde negatives Resultat erhalten, und der Verfasser meint deshalb, dass die bei *Rubus* konstatierte Pseudogamie in der Gattung die einzige apomiktische Fortpflanzungsweise ist, und sagt weiter, dass sie überhaupt eine mit der nicht induzierten Apomixis koordinierte, nicht subordinierte, Erscheinung ist.

2. Von dem Verhältnis ausgehend, dass Pseudogamie unter den amerikanischen *Eubati* nicht vorkommt, sucht er zu zeigen, auf geographische Gründe gestützt, dass Pseudogamie bei *Rubus* nach dem Pliozän oder der ersten Eiszeit entstanden ist und zwar durch Kreuzungen zwischen verschiedenen Arten und Artgruppen.

3. Auf LIDFORSS' grosse Untersuchungen gestützt hält der Verfasser für wahrscheinlich, dass die Pseudogamie bei *Rubus* von recessiven Anlagen bestimmt ist, und glaubt, die Entstehung der Pseudogamie darauf zurückführen zu können, dass die weit getrennten Tertiärarten, welche Elter der jetzigen als Kreuzungs- und Spaltungsprodukte anzusehenden Arten waren, verschiedene Anlagen für die normale Entwicklung des Geschlechtsapparats hatten, und dass sich unter den Neukombinationen die bei Kreuzung entstanden, mehrere Formen mit nur den recessiven Anlagen bildeten, die bei den Eiszeiten mehr und mehr überhandnahmen.

Citierte Literatur.

BICKNELL 1910: Hawe we enough New England Blackberries? Bul. Torrey Club Vol. 37.

BRAINERD and PEITERSEN 1920: Blackberries of New England. Vermont Station Bul. 217.

ERNST 1918: Bastardierung als Ursache etc. Jena.

FOCKE 1877: Synopsis Ruborum Germaniae. Bremen.

— 1914: Species Ruborum. Bibliotheca Botanica. Stuttgart.

HOAR 1916: Sterility as the result of hybridization etc. in Rubus. Bot. Gaz. Vol. 62.

HOLMGREN 1919: Zytologische Studien über die Fortpflanzung bei den Gattungen Erigeron und Eupatorium. K. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 59.

LIDFORSS 1905: Studier öfver artbildningen inom släktet Rubus. Ark. f. Bot. 4.

— 1907: Studier öfver artbildningen inom släktet Rubus. Ark. f. Bot. 6.

LIDFORSS 1914: Resumé seiner Arbeiten in Rubus. Zschr. ind. Abst. u. Vererbungslehre Bd. 12.

LONGLEY 1924: Cytological studies in the genus Rubus. Amer. Journ. Bot. Vol. 11.

MÜNTZING 1928: Pseudogamie in der Gattung Potentilla. Hereditas Bd. 11.

OSTENFELD 1910: Further studies on the apogamy and hybridization of the Hieracia. Zschr. ind. Abst. u. Vererbungslehre Bd. 3.

PEITERSEN 1921: Blackberries of New England — genetic status. Vermont Station Bul. 218.

ROSENBERG 1917: Die Reduktionsteilung und ihre Degeneration in Hieracium. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 11.

-- 1930: Apogamie und Parthenogenesis im Pflanzenreich. Handbuch der Vererbungswissenschaft Lieferung 12 (II L).

SUDRE 1913: Rubi Europaei. Paris.

TÄCKHOLM 1923: Zytologische Studien über die Gattung Rosa. Acta Horti Bergiani Bd. VII.

Botaniska Notiser 1930, Lund 1930.

Zur Frage nach der Spontaneität von Betonica officinalis L. in Schweden.

Von Göte Turesson.

Wie bekannt ist *Betonica officinalis* L. eine uralte Heilpflanze, und sie hat als solche auch in unserem Lande guten Ruf gehabt (Linnaeus 1741). Die Pflanze ist daher auch zweifellos in früheren Zeiten allgemein angebaut gewesen und hat reichlich Möglichkeiten gehabt von den Gärten aus zu verwildern. In Schonen, der südlichsten Provinz des Landes, kommt die Art indessen auch an anscheinend ursprünglichen Lokalen vor, weshalb hier also gleichzeitig mit einem spontanen Vorkommen derselben zu rechnen ist. Da eine nähere Analyse in vergleichenden Kulturversuchen von verschiedenen *Betonica officinalis*-Serien vielleicht Anhaltspunkte für ein Auseinanderhalten von spontanen und nicht-spontanen Formen dieser Art in Schonen geben könnte, wurden schon 1924 Versuche mit der in Rede stehenden Art in meinem Experimentalgarten in Åkarp begonnen. An den Versuchen nahm Material von vier verschiedenen schonischen Lokalen teil, nämlich von Malmö, wachsend in den Hecken des alten Friedhofes St. Pauli, von Täpperöd beim Vombsjön, in *Prunus spinosa*-Gestrüpp anscheinend spontan wachsend [1], von dem wohlbekannten Lokal in der Nähe der Eisenbahnstation Stehag sowie von Kungsmarken bei Lund (vgl. Påhlman 1908). Von den beiden erstgenannten Serien wurden Früchte an den betreffenden Lokalen einge-

[1] Dieses Lokal, das in der Literatur nicht hat wiedergefunden werden können, liegt nicht sehr weit von Hjularöd, wo die Art laut Leches Brief an Linnaeus im Jahre 1738 vorkam (vgl. Gertz 1926).



Fig. 1. Links ein Individuum von Samennachkommen von Täpperöd, rechts ein Individuum von Samennachkommen der Kungsmarken-Serie. Massstab am Bilde 30 cm hoch. Photo 9. 8. 1929.

sammelt, während die Samennachkommen von den beiden letztgenannten Serien von eingepflanzten und abstandsisolierten Pflanzen (5 Stehagpflanzen und 8 Kungsmarkenpflanzen) herstammen. Die Versuche umfassten ausserdem vier ausländische Serien, wovon drei Samennachkommen und eine Transplantationsserie. Die erstgenannten stammen von im Jahre 1924 eingepflanzten, spontanen Serien von Karlsfeld bei München, von Wien und von Agram in Jugoslavien. Drei Individuen jeder dieser Serien wurden im Sommer 1925 abstandsisoliert und die Samennachkommen unter möglichst identischen Verhältnissen wie die Schonenserien aufgezogen. Die Transplantationsserie wurde an ihrem ursprünglichen Lokal in der Nähe von Moskau während meiner Reise in Russland und Sibirien im Sommer 1927 eingesammelt.

Bevor ich über die erhaltenen Resultate berichte, sol-



Fig. 2. Links ein Individuum der Transplantationsserie aus Moskau, in der Mitte ein Individuum von Samennachkommen der Wien-Serie und rechts ein Individuum von var. *serotina* aus der Transplantationsserie von Triest. Photo 9. 8. 1929.

len einige Worte über die bisher bekannte Variation innerhalb der Art gesagt werden. Sie zeigt innerhalb Schweden keine nennenswerte Variation, aber PÅHLMAN (1908) hebt hervor, dass die Kungsmarkenform in allen Teilen bedeutend kleiner ist als Exemplare von anderen schwedischen Lokalen. Sie hat kürzere nnd mehr zusammengedrängte Scheinähren und wird nicht mehr als 30 cm hoch. Von bemerkenswerteren Formen, die in der ausländischen Handbuchliteratur aufgenommen sind, soll var. *montana* GAUDIN erwähnt werden, die in ihrem Äusseren nahe mit der Kungsmarkenform, übereinstimmt und die in der hochmontanen Stufe der Alpen und im Deutschen Mittelgebirge vorkommt, ferner var. *stricta* AITON (= var. *Danica* FIORI et PAOL.), die eine hochwüchsige und üppigwachsende Form mit stärker abstehender Behaarung und längeren Kelchzähnen

darstellt und hauptsächlich auf den mittel- und südeuropäischen Berg- und Waldwiesen verbreitet ist. Ob diese beiden letztgenannten Formen etwas anderes als Standortsmodifikationen sind, darüber weiss man gegenwärtig nichts. Eine schöne und vom gewöhnlichen Typus erblich verschiedene Form repräsentiert indessen var. *serotina* POSPICHAL, die zuweilen als eigene Art *(Betonica serotina* HOST) aufgestellt wird. Sie hat ihre Hauptverbreitung in den Ländern um das Adriatische Meer, besonders im Karst und in Istrien und weicht schon habituell stark von gewöhnlicher *B. officinalis* (siehe Fig. 2) ab. Serien dieser Form, nach Åkarp von Candrita bei Triest (coll. 1924) und von Florenz (coll. 1927) verpflanzt, beginnen in Åkarp erst Ende September und anfangs Oktober zu blühen und werden hier nicht mit der Ausbildung reifer Früchte fertig, während sämtliche Serien von gewöhnlicher *B. officinalis* ihr Blühen in Åkarp im Monat August oder anfangs September abschliessen.

Die in die Versuche eingehenden Serien, sowohl die Samennachkommen wie die Transplantationsserie von Moskau, zeigen untereinander wenig morphologische Variation. Nur in bezug auf Höhe und Zeitigkeit sind die Unterschieden markant, weshalb diese Eigenschaften näher verfolgt worden sind. Die Messungen wurden im Sommer 1929 ausgeführt und umfassen also die sieben früher genannten gleichalten Nachkommen nach abstandsisolierten oder am Lokal frei abgeblühten Mutterpflanzen sowie die Transplantationsserie von Moskau. Die Samenpflanzen, die in Beeten im Botanischen Garten in Lund aufgezogen worden sind, wurden mit einem Reihenabstand von 50 cm und einem Abstand von 40 cm in denselben in Åkarp ausgepflanzt als die Pflanzen jahresalt waren und dann während der ganzen Entwicklungsperiode möglichst gleichmässig behandelt. Die Höhe, gemessen in cm, gilt für den längsten Stengel der Pflanze während des Blühens, und die 11-gradige Zeitigkeitsskala, die der Beurteilung

der Zeitigkeit zugrunde liegt, ist die in einer früheren Arbeit verwendete (TURESSON 1930). Es bezeichnet also ± 0 dass einzelne Blüten sich zu öffnen beginnen, + 1 spärliches, + 2 reichliches, + 3 sehr reichliches Blühen, + 4 beginnendes Verwelken, + 5 Abblühen, während auf der negativen Seite — 1 grosse und schwellende Blütenknospen bezeichnet, — 2 Knospen von etwas geringerer Grösse, — 3 kleine Knospen, — 4 unmerklich kleine Knospen sowie — 5 keine Blütenknospenbildung.

Die Resultate sind in Tabelle 1 zusammengestellt, die für jede Serie Herkunft, Anzahl untersuchter Individuen (n), sowie Mittelwert (M), Standardabweichung (σ) und mittleren Fehler (m) für Höhe und Zeitigkeit angibt. Die Differenzen (D) zwischen den verschiedenen Serien mit ihren mittleren Fehlern sowie die quotienten (D/m) sind in besonderen Tabellen zusammengestellt um die Übersicht zu erleichtern (Tabelle 2 und 3).

Tabelle 1. **Höhen- und Zeitigkeitsanalyse von den Samennachkommen und der Transplantationsserie aus Moskau.**

Herkunft	n	Höhe (cm)			Zeitigkeit		
		M	σ	m ±	M	σ	m ±
Stehag	24	44.8	4.09	0.83	+ 2.83	0.58	0.12
Kungsmarken	23	43.7	4.01	0.84	+ 2.89	0.54	0.11
Malmö	25	63.0	4.99	1.00	+ 0.70	0.76	0.15
Täpperöd	26	65.0	4.46	0.91	+ 0.62	0.79	0.15
München	24	65.5	4.27	0.87	+ 0.60	0.94	0.19
Wien	22	66.6	4.49	0.96	+ 0.52	0.92	0.20
Agram	27	66.3	3.89	0.75	— 0.52	1.04	0.20
Moskau	26	75.0	9.17	1.80	+ 3.23	0.64	0.13

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, verteilen sich die verschiedenen Serien hinsichtlich der Höhe in drei Gruppen. Die Stehag-Kungsmarken-Serien stimmen nahe miteinander überein und unterscheiden sich von allen übrigen durch ihren relativ niedrigen Wuchs. Die Malmö-Täpperöd-München-Wien-Agram-Serien repräsentieren eine andere Höhengruppe, in der nur eine geringe Höhenvariation vorhanden

ist. Die Höhe dieser Gruppe beträgt aber ungefähr 20 cm mehr als die der vorigen. Die Moskau-Serie schliesslich weicht von sämtlichen vorhergehenden Serien durch ihre beträchtliche Höhe ab. In bezug auf die Zeitigkeit verteilt sich das Material gleichfalls auf verschiedene Gruppen. Die Moskau-Serie ist die früheste, danach kommen die Stehag-Kungsmarken-Serien, die eine identischen Zeitigkeitsgrad zeigen. Die übrigen Serien bilden zusammen eine dritte Zeitigkeitsgruppe, innerhalb der die Zeitigkeitsvariation nur gering ist, die aber eine bedeutend spätere Gruppe repräsentiert. Der Unterschied in der Blühtezeit, ausgedrückt in Tagen, zwischen den München-Wien-Serien und der Stehag-Kungsmarken-Gruppe beträgt annähernd 14 Tage. Tabelle 2 zeigt, dass die Höhendifferenzen zwischen den drei verschiedenen Höhengruppen statistisch sicher sind. Aus Tabelle 3 geht weiter hervor, dass die Zeitigkeitsdifferenz zwischen der Stehag-Kungsmarken-Gruppe und der Malmö-Täpperöd-München-Wien-Agram-Gruppe gleichfalls statistisch sicher ist, wie übrigens auch dass die Agram-Serie sicher von der anderen Serien verschieden ist. Die Zeitigkeitsdifferenzen zwischen der Moskau-Serie und den Stehag-Kungsmarken-Serien sind nicht sicher, aber die Werte deuten auf einen tatsächlichen Unterschied. Hinzugefügt soll werden, dass die Unterschiede in Höhe und Zeitigkeit zwischen den verschiedenen Serie deutlich schon im Sommer 1928 hervortraten.

Die Kulturversuche haben also gezeigt, dass die Stehag-Kungsmarken-Serien relativ niedrig und frühzeitig sind, während die Malmö-Täpperöd-Serien hoch und spät sind und darin nahe mit den von München, Wien und Agram stammenden Serien übereinstimmen. Die Moskau-Serie schliesslich vereinigt bemerkenswerte Höhe mit ausgeprägter Zeitigkeit (siehe Fig. 1 und 2). Hinsichtlich Unterschiede zwischen speziell den Stehag- und Kungsmarken-Serien soll hinzugefügt werden, dass die Scheinähre der letzteren auch bei den Samennachkommen etwas kürzer

Tabelle 2. **Die Differenzen in der Höhe zwischen den verschiedenen Serien sowie die Quotienten D/m (mit fettem Stil).**

	Moskau	Wien	Agram	München	Täpperöd	Malmö	Stehag	Kungsmarken
Moskau	×	8.49 ± 2.04 **4.2**	8.78 ± 1.95 **4.5**	9.50 ± 2.00 **4.8**	10.04 ± 2.02 **5.0**	11.08 ± 2.05 **5.4**	30.29 ± 1.98 **15.3**	31.39 ± 1.98 **15.9**
Wien	—	×	0.29 ± 1.22 **0.2**	1.01 ± 1.29 **0.8**	1.55 ± 1.32 **1.2**	2.59 ± 1.38 **1.9**	21.80 ± 1.27 **17.2**	22.90 ± 1.27 **18.0**
Agram	—	—	×	0.72 ± 1.15 **0.6**	1.26 ± 1.18 **1.1**	2.30 ± 1.25 **1.8**	21.51 ± 1.12 **19.2**	22.61 ± 1.12 **20.2**
München	—	—	—	×	0.54 ± 1.27 **0.4**	1.58 ± 1.33 **1.2**	20.79 ± 1.21 **17.2**	21.81 ± 1.21 **18.0**
Täpperöd	—	—	—	—	×	1.04 ± 1.35 **0.8**	20.25 ± 1.24 **16.3**	21.35 ± 1.24 **17.2**
Malmö	—	—	—	—	—	×	19.21 ± 1.30 **14.8**	20.31 ± 1.30 **15.6**
Stehag	—	—	—	—	—	—	×	1.10 ± 1.18 **0.9**
Kungsmarken	—	—	—	—	—	—	—	×

Tabelle 3. **Die Differenzen in der Zeitigkeit zwischen den verschiedenen Serien sowie die Quotienten (mit fettem Stil).**

	Moskau	Kungs-marken	Stehag	Malmö	Täpperöd	München	Wien	Agram
Moskau	×	0.34 ± 0.17 **2.0**	0.40 ± 0.17 **2.4**	2.53 ± 0.20 **12.7**	2.61 ± 0.20 **13.1**	2.63 ± 0.23 **11.4**	2.71 ± 0.23 **11.8**	3.75 ± 0.24 **15.6**
Kungsmarken	—	×	0.06 ± 0.16 **0.4**	2.19 ± 0.19 **11.5**	2.27 ± 0.19 **11.9**	2.29 ± 0.22 **10.4**	2.37 ± 0.23 **10.3**	3.41 ± 0.23 **14.8**
Stehag	—	—	×	2.13 ± 0.19 **11.2**	2.21 ± 0.20 **11.1**	2.23 ± 0.23 **9.7**	2.31 ± 0.23 **10.0**	3.35 ± 0.23 **14.6**
Malmö	—	—	—	×	0.08 ± 0.22 **0.4**	0.10 ± 0.24 **0.4**	0.18 ± 0.25 **0.7**	1.22 ± 0.25 **4.9**
Täpperöd	—	—	—	—	×	0.02 ± 0.24 **0.1**	0.10 ± 0.25 **0.4**	1.14 ± 0.25 **4.6**
München	—	—	—	—	—	×	0,08 ± 0.27 **0.3**	1.12 ± 0.28 **4.0**
Wien	—	—	—	—	—	—	×	1.04 ± 0.28 **3.7**
Agram	—	—	—	—	—	—	—	×

und zusammengedrängter ist als bei der ersteren. Der extrem niedrige Wuchs, der *B. officinalis* in Kungsmarken auszeichnet, ist andererseits modifikativ bedingt, da, wie wir gesehen haben, die Samennachkommen der Kungsmarkenform die gleiche Höhe erreichen wie die Stehag-Serie. Es liegt nahe zur Hand die Malmö-Täpperöd-Serien oder die ausländischen Serien mit der früher erwähnten var. *stricta* identifizieren zu versuchen, aber abgesehen von dem hohen Wuchs und der Üppigkeit entspricht keine der Serien der Diagnose dieser Varietät.

Die Feststellung, dass die schonischen *Betonica officinalis*-Serien hinsichtlich Höhe und Zeitigkeit sich auf zwei voneinander scharf getrennte Gruppen verteilen ist von ausserordentlicher Bedeutung für die Beurteilung der Frage nach der Spontaneität der Art in unserem Lande. Durch frühere Studien an einer grösseren Anzahl von Arten ist nämlich gezeigt worden (vgl. Turesson 1930), dass hinsichtlich der spontanen Verteilung der verschiedenen Biotypen einer Art über Gebiete mit verschiedenem Klima Gesetzmässigkeit herrscht. Diese Gesetzmässigkeit äussert sich gerade in bezug auf Höhe und Zeitigkeit und in der Weise, dass ein und die gleiche Art in Nordeuropa (einschliesslich Südschweden) aus erblich frühen und relativ niedrigen Biotypen zusammengesetzt wird, in Mittel- und Südeuropa aus erblich hochwachsenden aber späten Biotypen. In extrem atlantischem Klima sind die Biotypen der gleichen Art erblich niedrig und spät, während in kontinentalem Klima mit genügend Sommerniederschlägen (wie in grossen Teilen von Russland und Sibirien) die Biotypen der Art erblich hohen Wuchs mit erblicher Frühzeitigkeit kombinieren. Die Frühjahrspflanzen verhalten sich anders, was indessen in diesem Zusammenhang nicht näher besprochen zu werden braucht. Dass diese Spezialisierung für verschiedene Klimagebiete, für verschiedene Länge der Vegetationsperiode, Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse durch eine Selektion der für die betref-

fenden Klimatypen vitalsten Biotypen innerhalb der Art entstanden ist, dürfte notwendig anzunehmen sein.

Kehren wir zu *Betonica officinalis* zurück finden wir, dass nicht nur die mitteleuropäischen Serien (die München-Wien-Agram-Serien) und die Moskau-Serie in das oben angegebene Schema für die Biotypenverteilung innerhalb sommer- und herbstblühender Arten hineinpassen, sondern auch dass die Stehag-Kungsmarken-Serien dem erblichen Kombinationstypus von relativ niedrigem Wuchs und Frühzeitigkeit entsprechen, der für übrige untersuchte Arten in Südschweden charakteristisch ist. Es verbleiben die Malmö-Täpperöd-Serien, die durch ihren hohen Wuchs und ihr spätes Blühen von dem in Südschweden typischen Entwicklungsrhythmus abweichen und die durch ihre nahe Übereinstimmung mit dem mitteleuropäischen Serien auf einen südlicheren Ursprung hinweisen.

Auf Grund oben Angeführtem dürfte also *Betonica officinalis* in Schweden sowohl aus spontanen wie nicht-spontanen Formen zusammengesetzt sein. Die oben analysierten Stehag-Kungsmarken-Serien sind zweifellos als spontan zu betrachten, während die Malmö-Täpperöd-Serien sicherlich Kulturflüchtlinge mit mittel- oder südeuropäischer Herstammung darstellen. Die Möglichkeit dass auch die Stehag-Kungsmarken-Serien direkt vom Menschen eingeführt sind, kann natürlich auch nicht zurückgewiesen werden, und das Gleiche gilt für die Möglichkeit, dass diese Serien, ursprünglich eingeführt, im Laufe der Zeiten sekundär in Harmonie mit dem südschwedischen Klima ausdifferenziert worden sind. Diese beiden Annahmen erscheinen indessen angesichts des oben Angeführten nicht gerade wahrscheinlich, im Gegenteil wird die Annahme stark gestützt, dass die *Betonica officinalis*-Bestände in Kungsmarken und Stehag den nordeuropäischen Ökotypus der Art repräsentieren. Dass jedoch durch Mitwirkung des Menschen auch die in Südschweden spontane *Betonica officinalis* innerhalb ihres Vebreitungsgebietes von

einem Lokal zum anderen hat verbreitet werden können, ist selbstverständlich. Hierüber können indessen Untersuchungen der hier vorliegenden Art keine Auskunft geben.

Die experimentelle Methode, die im Vorstehenden beim Studium der Frage nach der Spontaneität von *Betonica officinalis* in Schweden entwickelt worden ist, ist natürlich auch beim Studium anderer Arten, bezüglich welcher in erwähnter Hinsicht Unsicherheit herrscht, verwendbar. Eine Untersuchung solcher Arten wie *Arum maculatum* L, *Lunaria rediviva* L., *Petasites albus* L. u. a. vom gleichen Gesichtspunkt und mit Verwendung der gleichen Methode würde zweifellos pflanzengeographisch und genekologisch wichtige Resultate liefern. Dass das experimentelle Studium des Entwicklungsrhythmus und der Periodizität der Arten auch für die Pflanzensoziologie von ausserordentlicher Bedeutung ist, hat schon Diels (1918) gezeigt und ist später des weiteren von Scharfetter (1922) unterstrichen worden.

Zusammenfassung.

1. Für das Studium der Frage nach der Spontaneität von *Betonica officinalis* in Schweden sind Samennachkommen von vier südschwedischen Serien in vergleichenden Kulturen zusammen mit Samennachkommen von drei mitteleuropäischen, spontanen Serien (von München, Wien und Agram) sowie mit einer Transplantationsserie von Moskau analysiert worden.

2. Zwei der südschwedischen Serien (die Stehag-Kungsmarken-Serien) erwiesen sich erblich relativ niedrig und frühzeitig, während die zwei anderen südschwedischen Serien (die Malmö-Täpperöd-Serien) sich durch gleichen erblich hohen Wuchs und durch Spätheit auszeichnen, die für die mitteleuropäischen Serien charakteristisch sind. Die Moskau-Serie kombiniert erblich hohen Wuchs und erbliche Frühzeitigkeit.

3. Durch frühere Untersuchungen an einer grösseren Anzahl sommer- und herbstblühender eurasiatischer Arten ist gezeigt worden (Turesson 1930), dass Höhe und Zeitigkeitseigenschaften sich derart kombinieren, dass ein und dieselbe Art in Nordeuropa (einschl. Südschweden) aus erblich frühen und relativ niedrigen

Biotypen zusammengesetzt wird, in Mittel- und Südeuropa aus erblich hochwachsenden aber späten Biotypen, in extrem atlantischem Klima aus erblich niedrigwachsenden und späten sowie in kontinentalem Klima (mit hinlänglichen Sommerniederschlägen) aus erblich hochwachsenden und frühzeitigen Biotypen. Da nun die Stehag-Kungsmarken-Serien von *Betonica officinalis* dem erblichen Kombinationstypus von niedrigem Wuchs und Frühzeitigkeit entsprechen, der für übrige untersuchte Arten in Südschweden charakteristisch ist, während die Malmö-Täpperöd-Serien durch ihren hohen Wuchs und ihr spätes Blühen von diesen abweichen und am ehesten mit dem mitteleuropäischen Kombinationstypus übereinstimmen, dürften die ersteren zweifellos als in Südschweden spontan zu betrachten sein und die letzteren als Kulturflüchtlinge mit mittel- oder südeuropäischer Herstammung.

4. Durch die beim Studium der Frage nach der Spontaneität von *Betonica officinalis* in Schweden zur Verwendung gelangte experimentelle Methode, die natürlich auch beim Studium anderer, ähnlicher Probleme voll verwendbar ist, wurde eine Stütze für die Annahme erbracht, dass die südschwedischen *Betonica officinalis*-Bestände in Kungsmarken und in Stehag den nordeuropäischen Ökotypus der Art repräsentieren.

Zitierte Literatur.

1. DIELS, L. 1918. Das Verhältnis von Rhythmik und Verbreitung bei den Perennen des europäischen Sommerwaldes. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 36.
2. GERTZ, O. 1926. Sperling, Linné och Leche och de första undersökningarna över Skånes flora. Svenska Linné-Sällskapets Årsskrift. Årg. 9.
3. LINNÆUS, CAROLUS. 1741. Upsats på de Medicinal wäxter som i Apothequen bewaras, och hos oss i Fäderneslandet wäxa. Vetenskaps-Academiens Handlingar, Vol. 2.
4. PÅHLMAN, G. 1908. *Stachys officinalis* L. i Kungsmarken. Bot. Notiser 1908.
5. SCHARFETTER, R. 1922. Klimarhytmik, Vegetationsrhytmik und Formationsrhytmik. Österr. Bot. Zeitschrift, Bd. 71.
6. TURESSON, G. 1930. The selective effect of climate upon the plant species. Hereditas, Bd. 14.

Smärre uppsatser och meddelanden.

En för Sverige ny Cirsium-hybrid.

På eftersommaren 1923 företog jag en botanisk exkursion inom Hyby församling av Malmöhus län. I ett dike invid en gräsvall fann jag då en tistel, som närmast liknade *Cirsium heterophyllum*. De nedlöpande bladen och frånvaron av snövit filtludd på bladens undre sida skilde den dock bestämt från sistnämnda art. Vid närmare undersökning på botaniska institutionen i Lund befanns växten vara den i Mellan-Europa på fuktig ängsmark vildväxande *Cirsium canum* (L.) Moench. Den växte i ett bestånd på väl ett 10-tal exemplar. Sedan dess har den hållit sig kvar på samma plats och även spritt sig. I somras fann jag den på fyra ställen i närheten av den ursprungliga fyndorten.

Det intressantaste vid sommarens exkursion var emellertid, att den nyinkomna *Cirsium*-arten nu hybridiserat med *Cirsium oleraceum*, som talrikt förekommer i närheten. Det torde vara första gången, som hybriden *Cirsium canum* × *oleraceum* påträffats i vårt land. Närmare 30 exemplar av hybriden funnos på tvänne från varandra något avlägsna platser. Växten skiljer sig från *Cirsium canum* främst däri, att blommorna äro gula som hos *Cirsium oleraceum*; innan de äro utslagna samt ibland även efter prässningen framträder dock en skiftning i rött. Från *Cirsium oleraceum* skiljer den sig särskilt därigenom, att den saknar dess breda, kupiga svepeblad. Hybriden framträder i två former: den ena formen liknar närmast till sin allmänna habitus *Cirsium canum* men har i olikhet mot denna, åtminstone i dess vanliga här förefintliga typ, bladen mer eller mindre flikiga, den andra formen påminner mera om *Cirsium oleraceum* men har bladen hela, såsom fallet varit åtminstone med de flesta exemplar av *Cirsium canum*, som jag funnit på denna fyndort.

Lund i nov. 1930.

Th. Brandt.

Några anmärkningsvärda växtfynd från de senaste åren.

Under en kort resa på mellersta Öland i juni innevarande år insamlade undertecknad två fanerogamer, som synas vara för öns flora nya, nämligen:

Sanguisorba minor Scop. och

Euphrasia suecica Murb. & Wettst.

Den förstnämnda, om vars förekomst kyrkoherde C. Areskog gav mig anvisning, växte i spridda, men talrika stånd ganska långt ute på alvaren vid Glömminge tillsammans med *Orchis militaris* L., *O. Morio* L., *Trifolium montanum* L. och andra för området typiska växter.

Den andra påträffades i riklig mängd sydväst om Glömminge prästgård på en fuktig äng, där *Pinguicula vulgaris* L., *Ophrys muscifera* Huds. med flera andra kärrväxter förekommo i dess sällskap.

Från exkursioner inom Skåne meddelar jag följande:

Medicago minima Desv. — Redan år 1922 hade jag vid Degeberga funnit denna sällsynthet, som då var för trakten ny. Lokalen är belägen utmed järnvägslinjen omkring 2 à 300 meter väster om Degeberga station, och arten växte vid upptäckandet i mängd alldeles under järnvägsstängslet. Vid ett besök på platsen under senaste sommar visade det sig, att den bibehållit sig där, fast icke på det ursprungliga fyndstället, där betning syntes ha varit orsaken till dess försvinnande. Den hade i stället flyttat sig upp på den höga järnvägsbanken en ganska lång sträcka därifrån och hade där fått ganska stark spridning.

Hirschfeldia Pollichii (Sch. & Sp.) förekom i år ganska ymnigt vid Åhus hamns station mellan järnvägsspåren.

Arctium nemorosum-hybrider. — *A. nemorosum* Lej. är ju, som bekant, en typisk lund- och skuggväxt. Någon gång förekommer den dock på helt öppna platser och synes trivas även där. Så t. ex. utmed vägkanterna vid Långaröd i Gumlösa socken och på hamnområdet vid Åhus. På sistnämnda lokal, där den under flera år varit särdeles ymnig, påträffade jag i sommar två kraftiga individ av artens sällsynta hybrider. Det ena kunde redan på avstånd urskiljas som *A. nemorosum* × *tomentosum* Mill.; det andra, som var synnerligen kraftigt och kunde ha lämnat ett 30-tal herbarieexemplar, om det icke varit så illa hanterat med käppar av förbipasserande, visade sig tillhöra *A. minus* Schkuhr × *nemorosum*. Frukterna voro hos båda sterila.

Vidare har jag att anteckna två fynd av mossor:

Jungermania confertifolia (Schiffn.) Arn. — I Holmbergs

Skandinaviens Flora II:a är ju denna för Sverige nya art av H. W. ARNELL redan upptagen såsom funnen av A. HÜLPHERS vid Enafors i Jämtland. Till denna lokal kan härmed fogas en ny i samma trakt. Under en resa från Trondhjem den 5 sept. i år gjorde jag uppehåll vid Storlien och företog med mitt sällskap en utflykt till det bekanta vattenfallet »Brudslöjan». Utmed gångstigen och strax norr om järnvägsövergången fick jag ögonen på en tuva av en levermossa, som synbarligen tillhörde *J. ventricosa*-gruppen, fästän med ett egendomligt utseende. Den växte på fuktig, torvaktig mark utmed en flat stenhäll, som höjde sig obetydligt över jordytan. Efter hemkomsten, och sedan jag av apotekare J. PERSSON fått anvisning på, att den möjligen kunde vara *J. confertifolia*, jämförde jag den mikroskopiskt med originalexemplar av denna ur SCHIFFNERS exsiccat och fann av de tätsittande, starkt konkava bladen med deras inböjda flikspetsar m. m., att den måste hänföras dit. Formen var visserligen betydligt magrare än SCHIFFNERS exemplar, men detta torde bero på, att lokalen under större delen av året är betäckt med snö, vilket hindrar växten i dess utveckling.

Grimmia Stirtonii Schimp. — Uppgiften om denna för Sverige nya mossas förekomst inom landet borde jag ha lämnat åt dess upptäckare, kyrkoherde S. MEDELIUS, att meddela, vilken för flera år sedan fann den på dess svenska lokal. Men då han, till stor förlust och saknad för bryologien, nu är avliden och icke själv, så vitt jag kan finna, har i litteraturen uppgivit fyndet, anser jag mig ha en viss skyldighet att göra detta. I sällskap med direktör Å. HOVGARD å Bollerup, vilken hade av MEDELIUS erhållit vetskap om platsen, besökte jag förra året lokalen, som är belägen i Ramsåsa socken i Skåne och utgöres av en stenig betesmark vid norra sidan av Malmö—Simrishamns järnväg och till vänster om vägen från Benestad. Efter något sökande funno vi de mörkbruna tuvorna av *G. Stirtonii* i riklig mängd på ett större stenblock, under det att *G. patens* (Dicks.) och *G. decipens* (Schultz) samt andra arter av släktet växte på stenar i närheten. Vid fortsatt sökande påträffades *G. Stirtonii*, fast sparsamt, även på området närmast söder om järnvägslinjen.

O. J. HASSLOW.

In memoriam.



Sigfrid Olof Medelius. †

Den 23 augusti avled SIGFRID OLOF MEDELIUS, kyrkoherde i Halmstads och Sireköpings pastorat i Skåne. Född i Kalmar den 24 november 1878, avlade han därstädes mogenhetsexamen 1896, blev filosofie kandidat 1906 i Uppsala, teologie kandidat 1916 i Lund och prästvigdes därstädes samma år. Efter flera missiv utnämndes han 1919 till komminister i Jämshögs pastorat i Blekinge och 1924 till kyrkoherde i Halmstads och Sireköpings pastorat.

Det är emellertid ej MEDELIUS' prästerliga gärning, som gör, att jag ägnar honom några minnesord. Redan som ung student hade han börjat intressera sig för vår flora och exkurrerade flitigt på Öland. Snart nog började han specialisera sig och valde mossorna till sitt älsklingsstudium, och det är hans arbeten över denna grupp, som gjort honom bekant inom botaniska kretsar.

Såväl hans näst första som hans näst sista botaniska uppsats (tillsammans med C. JENSEN) behandla Ölands mossflora, och har han i dessa omnämnt åtskilliga vackra fynd samt beskrivit tvänne för vetenskapen nya arter, nämligen *Bryum alvarence* ARNELL & MED. och *Seligeria oelandica* C. JENS. & MED. År 1820 besökte MEDELIUS i sällskap med trädgårdskonsulenten A. HÜLPHERS södra Halland, en resa, som resulterade i en förteckning över de mossor, som de där hade funnit. Under sin tjänstgöring i Blekinge gjorde MEDELIUS många exkursioner i provinsens västra del och sammanställde sina observationer jämte det, som förut var känt angående provinsens mossflora, i »Bidrag till kännedom om Blekinges mossflora». MEDELIUS viktigaste arbete är »Mossvegetationen i Storlien med omnejd». Flera gånger besökte han denna trakt. Även i denna uppsats har han upptagit allt, som i tryck förut angivits från detta område. I slutet av uppsatsen finnes en tabell, visande arternas fördelning i de olika växtregionerna. Ett av MEDELIUS' sista arbeten är en förteckning över de mossor, professor G. SAMUELSSON samlat på Kreta.

Med en god observationsförmåga såväl i naturen som i mikroskopet förenade MEDELIUS stor samvetsgrannhet vid sina undersökningar. Man kan förvåna sig över, att han, oaktat sin prästerliga tjänstgöring, medhunnit så mycket bryologiska undersökningar. Detta visar på samma gång hans stora kärlek till bryologien som hans outtröttliga arbetsförmåga. Med MEDELIUS har vårt land förlorat en av sina hängivnaste och bästa bryologer.

Utgivna skrifter:

Översikt över Skandinaviens Sphagnumarter. Efter framställningen i C. Warnstorfs Sphhagnologia universalis sammanställd av —. Botaniska Notiser 1913, sid. 145—150, 293—298.

Bryologiska notiser från Öland. Botaniska Notiser 1921, sid. 23—31.

En bryologisk utflykt till Halland. Svensk Botanisk Tidskrift 1922, sid. 9—34.

Rhynchostegiella compacta en för Skandinavien ny lövmossa och dess systematiska ställning. Botaniska Notiser 1922, sid 237—244.

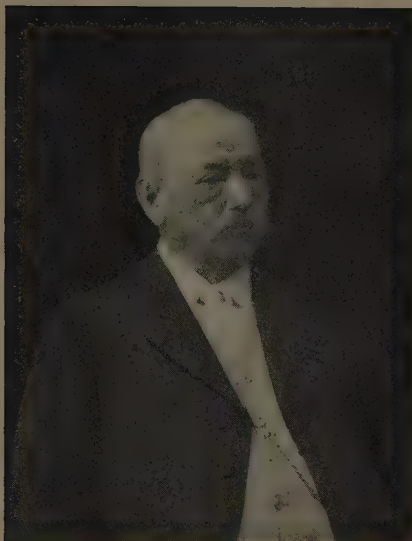
Bryologiska fragment. 1. Orthotrichum rupestre Schleich. Botaniska Notiser 1925. Sid. 342—356.

Bidrag till kännedomen om Blekinges mossflora. Botaniska Notiser 1926, sid. 1—33.

Mossvegetationen i Storlien med omnejd. Arkiv för botanik. Band 20 t., n:o 10, 77 sid. 1926.

Contribution à la Flore bryologique de la Crète. Svensk Botanisk Tidskrift 1927, sid. 45—48.
Phascum mitræforme, en för Sverige ny bladmossa. Botaniska Notiser 1927, sid. 380.
H. W. Arnell: Skandinaviens levermossor. Annales Bryologici 1928, sid. 155—158.
Till kännedomen om Ölands mossflora. Botaniska Notiser 1929, sid. 29—51. (Tillsammans med C. Jensen).
P. T. Husnot. †. Botaniska Notiser 1930, sid. 157, 158.
Vad är Leptodontium Kaalaas? Botaniska Notiser 1930, sid. 307, 308

HJ. MÖLLER.



Adolf Engler. †

En av den systematiska botanikens förgrundsgestalter.

Från Berlin har ingått meddelande, att den tyska botanikens grand old man professor ADOLF ENGLER avlidit natten mellan den 9 och 10 oktober. Med ADOLF ENGLER har en av den systematiska botanikens banbrytare och förgrundsgestalter gått ur tiden. ENGLER är framför allt bekant såsom skaparen av Botanischer Garten und Museum, Berlin-Dahlem, som under hans regim utvecklades till en forskningscentral, särskilt för systematisk botanik och växtgeografi, där fackmän från ett flertal länder varit i tillfälle att utföra sina arbeten. Några data ur hans liv och en kortfattad skildring av den verksamhet, han som forskare och lärare utövat, torde därför kunna påräkna intresse.

ADOLF ENGLER föddes i den lilla staden Sagan i Schlesien den 25 mars 1844. Sina studieår tillbragte han i Breslau, där han var lärjunge av den mångsidige botanikern GOEPPERT, framför allt bekant genom skrifter om stenkolens uppkomst och om de fossila barrträden Även rönte ENGLER stort inflytande av den i Breslau verksamme kryptogamisten och mikrobiologen COHN,

framför allt bekant genom sina mikroskopiska undersökningar av alger och svampar, som verkade revolutionerande på de lägre kryptogamernas systematik. 22 år gammal disputerade ENGLER för doktorsgraden på en avhandling om släktet *Saxifraga*: »Beiträge zur Naturgeschichte und Verbreitung des Genus Saxifraga». Genom sin doktorsavhandling kom ENGLER att på grundval av en specialundersökning behandla ett område, på vilket han sedermera blev en banbrytare, nämligen den utvecklingshistoriska växtgeografien. Han satte uppkomsten av de talrika *Saxifraga*-arterna, som särskilt förekomma i norra extratropiska bältets bergstrakter, i samband med den tertiära veckningen. Dessa arter fördes av ENGLER tillbaka på vissa grundtyper, som växt vid randen av det gamla tertiärhavet. Släktet *Saxifraga* har därigenom blivit ett av den utvecklingshistoriska växtgeografiens klassiska forskningsobjekt. ENGLER kom också att i fortsättningen ägna sig åt detta släkte.

Någon tid efter sin disputation ägnade sig ENGLER åt lärarekallet. 1871 blev han fäst vid botaniska muséet i München såsom kustos, och 1872 blev han docent i botanik vid därvarande universitet. Hans chef var den bekante växtfysiologen och växtanatomen NAEGELI, framför allt bekant genom sin »Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre». Vid denna tid verkade i München bl. a. den systematiska växtanatomiens grundläggare RADLKOFER. I München utgavs det omfattande arbetet »Flora brasiliensis», det kanske ståtligaste floraverket i den botaniska litteraturen. ENGLER bearbetade för detta arbete ett flertal familjer, bl. a. *Araceae*. Även i samband med dessa deskriptiva arbeten utvecklade ENGLER växtgeografiska synpunkter. Under sin München-vistelse utförde han växtfysiognomiska undersökningar i Alperna. I samband med föreläsningar i växtgeografi mognade hos honom tanken att utgiva ett sammanfattande verk över växtvärldens utvecklingshistoria.

1878 kallades ENGLER till professur i botanik vid universitetet i Kiel. Någon tid därefter utgav han sitt bebådade arbete över växtvärldens utvecklingshistoria, »Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete der Tertiärperiode». Bland växtgeograferna i 1800-talets första hälft hade den uppfattningen varit rådande, att växternas utbredning uteslutande betingades av klimatiska förhållanden. Först genom arbeten av UNGER och ALPHONS DE CANDOLLE riktades uppmärksamheten på, att de olika floraområdena även hade uppstått av andra orsaker. Efter utgivandet av UNGERS och DE CANDOLLES arbeten framträdde DARWIN med sina läror, som ENGLER omfattade och tillämpade på växtgeografien. ENGLERS arbete får framför

andra anses vara den utvecklingshistoriska växtgeografiens klassiska verk, och betydelsen av arbetets »leitende Ideen», som han sammanställt i bokens början, kan icke nog framhävas. En träffande karaktäristik av detta arbete har lämnats av tecknaren av ENGLERS dödsruna i Berliner Tageblatt KURT LEWIN: »Die auf die Verwendung von Geographie, Geologie und Paläontologie verbreiterte Basis erweckte die in rein morphologischer Speziesklauberei erstarrende Systematik zu neuem Leben und neuer Blüte durch die von Engler zwar nicht geschaffene, aber erst recht in den Vordergrund gerückte pflanzengeographisch-entwicklungsgeschichtliche Betrachtungsweise». Under sin vistelse i Kiel bearbetade ENGLER familjerna *Araceae, Burseraceae* och *Anacardiaceae* i verket »Monographiae phanerogamarum» av DE CANDOLLE, utgörande en ny edition av DE CANDOLLES »Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis», en sammanställning med beskrivningar av alla då kända kärlväxter. År 1881 påbörjade ENGLER utgivandet av »Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie», varav hittills 62 bd. utkommit. Från ENGLERS vistelse i Kiel föreligger bl. a. ett arbete om svampar, »Über die Pilzvegetation des Weissen oder Todten Grundes in der Kieler Bucht».

1884 överflyttade ENGLER till Breslau, där han efterträdde sin gamle lärare GOEPPERT. I Breslau påbörjade han 1887 tillsammans med dåvarande professorn vid skogshögskolan i Aschaffenburg PRANTL, sedermera ENGLERS efterträdare i Breslau, utgivandet av det brett anlagda verket »Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten» under medverkan av ett flertal specialister på de olika familjerna. Vid PRANTLS död (1893) blev ENGLER ensam utgivare av nämnda arbete. Sedan 1924 utges en andra upplaga.

1889 kallades ENGLER från Breslau till Berlin, där han utvecklat huvuddelen av sin verksamhet som forskare och lärare. Botaniska trädgården och muséet vid Potsdamer Strasse räckte ej till. I nuvarande stadsdelen Berlin-Dahlem anlades en ny botanisk trädgård och ett nytt botaniskt museum. Den nya anläggningen, påbörjad av ALTHOFF och URBAN, var i stort sett ENGLERS personliga verk. Framför allt äro arboretum och den växtgeografiska avdelningen av intresse. Trädgården har även blivit till en folkpark, och här erbjudes rikligt tillfälle studera de mellaneuropeiska växterna i deras naturliga omgivning. Även landskapets naturliga skönhet och trädgårdskonsten ha blivit beaktade.

I Berlin påbörjade ENGLER utgivandet av tvenne större samlverk, »Die Vegetation der Erde» (tillsammans med DRUDE)

och »Das Pflanzenreich». »Die Vegetation der Erde», av vilket hittills 15 bd. utkommit, utgör en samling växtgeografiska monografier. Under sin Berlin-vistelse ägnade sig ENGLER särskilt åt Afrikas växtvärld. En sammanfattning av hans arbeten över Afrikas flora och vegetation utgör hans i »Die Vegetation der Erde» ingående »Die Pflanzenwelt Afrikas» (5 bd.), där såväl olika florområden som familjer monografiskt behandlas. Tack vare detta arbete har Afrika blivit den enda världsdel, varöver en sammanfattande modern växtgeografisk översikt utgivits. »Das Pflanzenreich», utgivet på uppdrag av Preussiska Vetenskapsakademien, omfattar en samling systematiska monografier över de olika familjerna, även kryptogamerna. Det får anses vara en ny edition av DE CANDOLLES »Prodromus» (det ovan nämnda arbetet »Monographiae phanerogamarum» blev ej avslutat). Till skillnad från detta arbete lämnas i inledningen till varje familj en allmän översikt över morfologi, anatomi, biologi, geografisk utbredning etc. Hittills ha 96 häften utkommit. I detta arbete har ENGLER bearbetat fam. *Araceae* (tillsammans med KRAUSSE) samt släktet *Saxifraga* (tillsammans med IRMSCHER).

Allmänt erkännande vann på sin tid ENGLERS försök till ett nytt naturligt växtsystem, som han först framlade i arbetena »Die systematische Anordnung der monokotyledoneen Angiospermen» och »Syllabus der Vorlesungen über medizinisch-pharmaceutische Botanik», vidare i »Die natürlichen Pflanzenfamilien» och »Syllabus der Pflanzenfamilien», av vilka det senare arbetet, ett lämpligt kompendium i växtsystematik, utgått i ett flertal upplagor. I ett arbete, »Über floristische Verwandtschaft zwischen dem tropischen Afrika und Amerika, sowie über die Annahme eines versunkenen brasilianisch-äthiopischen Kontinents», behandlade ENGLER gemensamma drag i dessa båda världsdelars flora, förhållanden, som sedermera blivit särskilt aktuella genom WEGENERS bekanta teori om kontinenternas förskjutning.

Överhuvudtaget kan man om ENGLERS arbeten säga, att han icke blott utförde noggranna och ingående specialstudier utan även i monumentala sammelverk framställde hela sin tids vetande på den systematiska botanikens och växtgeografiens områden. Även inom morfologien och växtanatomien har han utfört värdefulla arbeten. Genom sin mångsidighet och sin förmåga att anknyta resultaten av olika forskningsgrenar var han en linnéansk forskartyp som få.

Att gå in på alla de utmärkelser, som förlänades ENGLER som erkänsla för hans insatser i den botaniska forskningen, faller ej inom ramen för denna artikel. Av svenska utmärkelser, som

kommo honom till del, märkas ledamotskap av Vetenskapsakademien, Vetenskapssocieteten i Upsala och Fysiografiska Sällskapet i Lund. Vid LINNÉ-jubiléet i Uppsala 1907 kreerades ENGLER till medicine hedersdoktor. Han var då personligen närvarande och mottog sin utmärkelse. Vid hans sjuttioårsdag några månader före världskrigets utbrott strömmade hyllningar till från alla länder. Av Vetenskapsakademien förlänades han större Linnémedaljen i guld för sina förtjänster om botaniken.

ENGLER kvarstod som professor till 1921, då han avgick med pension och efterträddes av den kände systematikern och växtgeografen DIELS. In i det sista ägnade han sig dock åt scientia amabilis. Ehuru nära 80 år gammal företog han med sina studenter exkursioner och studieresor. Under mina studier i Berlin — senast sommarterminen 1929 — mötte jag honom ofta i trädgårgården eller museibyggnaden. Vi yngre lärde oss icke känna ENGLER. Vi ansågo, att man icke i onödan borde söka inregistrera hans bekantskap. För oss var han en man, av vilken man in i det sista kunde vänta sig något, och han borde därför lämnas i fred för att helt ägna sig åt sin forskning. Vi hade tillfälle att iakttaga, hur han arbetade ända in i sin ålders sena höst, även om den gamla kämpagestalten var böjd, håret grånat och handen darrade svårt vid hans försök att träda nyckeln i dörren till hans arbetsrum på Botanisches Museum. I hemmet vid Altensteinstrasse, i omedelbara grannskapet av den institution, han skapat, slutade han sina dagar.

ARNE HÄSSLER.

Litteratur.

Engler, A. und **Prantl, K.:** Die natürlichen Pflanzenfamilien. — Zweite, stark vermehrte und verbesserte Auflage herausgegeben von A. Engler. Bd 15 a. Farinosae-Scitamineae, 706 sid., 314 fig. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1930.

Denna andra upplaga är till uppställningen i stort sett lik den första. Inledningskapitlet behandlar äldre och nyare uppfattningar av ordningarnas avgränsning och sammanhang. Den följande framställningen har bearbetats av ett stort antal specialister. Härigenom har antalet litteraturcitat avsevärt utökats och en mera ingående framställning av de olika familjernas karaktärer kunnat lämnas. Liksom i första upplagan behandlas varje grupp ur såväl anatomisk och morfologisk som systematisk synpunkt. Sålunda upptagas gruppernas blomförhållanden, befruktning, embryologi, geografiska utbredning, fossila uppträdande m. m. ävensom inom densamma förekommande kulturväxter. Nytt för upplagan är vidare behandlingen av cytologin. De systematiska partierna lämna indelning av familjerna och bestämningstabeller till samtliga släkten. Ett mycket stort antal nya bilder har tillkommit och några gamla ha uteslutits. Genom det utökade bildmaterialet och behandlingen av ämnet ur delvis nya synpunkter avser arbetet att tjäna som handbok även utanför fackbotanisternas led.

Georg Lönnerblad.

Lunds Botaniska Förening 1930.

Styrelse.

Ordförande: Professor Thore C. E. Fries.
V. » : D:r phil. H. Lamprecht.
Sekreterare: E. o. amanuens Georg Lönnerblad.
V. » : Docent Arne Müntzing.
Styrelseledamöter: Konservator Otto R. Holmberg.
Professor N. Heribert Nilsson.
E. o. amanuens Tycho Persson.

Bytesföreståndare och arkivarie: Konservator Otto R. Holmberg.
Kassör: Akademikamrerare Nils Hintze.
Redaktör för Botaniska Notiser: Fil. d:r Nils Sylvén.

Förste Hedersledamot:

H. K. H. Kronprinsen.

Hedersledamöter:

Jakob Eriksson, Professor, Stockholm.
Svante Murbeck, Professor, Lund.
N. H. Nilsson-Ehle, Professor, Svalöf.

Ledamöter.

Adolphsson, Karl, apotekare, S. Storgatan 1, Hälsingborg.
Albrektsson, Nils, fil. stud., S:t Johannesgränd 13, Uppsala.
Allander, H., tandläkare, Sundbyberg.
Ander, F. H., tullförvaltare, Villa Björkkulla, Lund.
Andersson, Axel, lektor, Eslöv.
Alsterberg, Gustaf, docent, Erik Dalbergsgatan 1, Lund.

ARNELL, H. WILH., lektor, Uppsala.
ARWIDSSON, TH., fil. kand., Dragarbrunnsgatan 75, Uppsala.
ASPLUND, E., fil. d:r, Riksmuseum, Stockholm 50.
BERGENDORF, SVEN, fil. stud., Bredgatan 44, Lund.
BINNING, AXEL, folkskollärare, Prinsgatan 19, Göteborg.
BIRGER, SELIM, med. lic., Stockholm.
BLIDING, CARL, lektor, Stjärnskiöldsgatan, Borås.
BOOBERG, GUNNAR, fil. d:r, Heerenstraat, Pasoeroean, Java.
BORGE, O., fil. d:r, Nybrogatan 86, Stockholm.
BORGSTRÖM, GEORG, fil. stud., Bredgatan 22, Lund.
BORGVALL, TORSTEN, banktjänsteman, A.-B. Göteborgs bank, Göteborg.
BRANDT, TH., folkskolinspektör, Ö. Vallgatan 41, Lund.
BRUNDIN, J. A. Z., lektor, Växjö.
BÖKMAN, K., häradsskrivare, Strömstad.
BÖÖS, GEORG, lektor, Viktoriagatan 11, Göteborg.
CEDERGREN, GÖSTA, fil. mag., Korsvägen 4, Växjö.
CHRISTENSSON, C., folkskolinspektör, Östersund.
CHRISTOFFERSSON, HARRY, fil. kand., S. Esplanaden 15, Lund.
EKEROT, STIG, fil. stud., Helgonabacken 10 a, Lund.
ELG, RAGNAR, rektor, Falsterbo.
ELIASSON, A. G., lektor, Vänersborg.
ENGSTEDT, M., apotekare, Apoteket Östgöta Lejon, Linköping.
ERDMANN, THOR, med. d:r, Slöjdgatan 9, Stockholm.
ERIKSSON, J., apotekare, Vännäs.
FALCK, K., lektor, Linköping.
FALKENBERG, CARL A., tygmästare, friherre, Sibyllegatan 4, Stockholm.
FLODERUS, B., med. d:r, Grevgatan 3, Stockholm.
FORSELL, STEN-STURE, fil. stud., Nils Bjelkegatan 6, Lund.
FREDRIKSSON, ERIK, läroverksadjunkt, Avesta.
FRIES, H., med. lic., St. Nygatan 1, Göteborg.
FRIES, ROB. E., professor, Bergianska trädg., Stockholm 50.
FRIES, THORE C. E., professor, Bangatan 22, Lund.
FRIESENDAHL, ARVID, lektor, Rosengatan 5, Göteborg.
FRÖDIN, JOHN, professor, Uppsala.
GERTZ, OTTO, docent, Råbygatan 9, Lund.
GORTON, A. EDW., apotekare, Apoteket Örnen, Stockholm.
GORTON, GUNNAR, med. kand., Klostergatan 10, Lund.
GUNNARSSON, J. G., apotekare, Vellinge.
GUSTAFSSON, ÅKE, e. o. amanuens, Svalöf.
HAFSTRÖM, ADOLF, rådman, Karlavägen 53, Stockholm.
HAMMARLUND, CARL, docent, Svalöf.

Hannerz, A., fil. kand., Högre folkskolan, Mariefred.
Hasselrot, T., amanuens, St. Tomegatan 34, Lund.
Hasslow, O. J., kyrkoherde, Hanaskog.
Hector, Carl, fil. stud., Engelholmsgatan 7, Malmö.
Hederstad, Erik A., apotekare, Villa Ithaka, Utbynäs, Göteborg.
Heijler, S., apotekare, Torstenssonsgatan 13, Stockholm.
Heilborn, O., fil. d:r, Jarlaplan 4, Stockholm.
Hellbo, E., agronom, Statens centrala frökontrollanstalt, Stocksund.
Henriksson, J., rektor, Dals-Rostock.
Hesselman, H., professor, Djursholm.
Hintze, Nils, akademikamrerare, Karlavägen 14, Lund.
Holmberg, Otto R., konservator, St. Södergatan 29, Lund.
Holmboe, J., professor, Botanisk Have, Oslo.
Holmgren, B., kommendörkapten, Ulriks 2, Stockholm.
Hovgard, Å., direktör, Bollerup.
Hylmö, David, fil. lic., Varberg.
Håkansson, A., docent, Kiliansgatan 14, Lund.
Hässler, Arne, e. o. amanuens, Botaniska trädgården, Lund.
Hörberg, Torsten, e. o. amanuens, Zool. instit., Lund.
Ingvarsson, Fr., lektor, Kyrkogårdsgränd 3, Halmstad.
Israelsson, Gunnar, fil. stud., Bävernsgränd 16, Uppsala.
Jansson, Åke, skogselev, Storgatan 59, Växjö.
Johansson, Gustav D., studerande, Klateberg, Hyssna.
Johansson, H. E., statsgeolog, Stockholm 50.
Johansson, P., apotekare, Kramfors.
Johansson, Tage, fil. kand., Alnarp, Åkarp.
Johnsson, Caspar, kyrkoherde, Berghem.
Jönsson, E., assistent, Alnarp, Åkarp.
Karlsson, Hj., häradshövding, Nybrogatan 57, Stockholm.
Karsmark, K. A., apotekare, Apoteket Vasen, Linköping.
Kylin, Harald, professor, Bantorget 6, Lund.
Lagerberg, T., professor, Experimentalfältet.
Lamprecht, H., d:r phil., Alnarp, Åkarp.
Lange, Th., telegrafkommissarie, Östersund.
Lénström, C. A. E., läroverksadjunkt, Östermalmsgatan 86, Stockholm.
Levan, Albert, e. o. amanuens, Akad. Fören., Lund.
Lindberg, J., fil. lic., Svalöf.
Lindquist, Bertil, fil. kand., Uppsala.
Lindquist, Lorentz, professor, Viktoriagatan 2 B, Göteborg.
Lindström, A., tullförvaltare, Södertälje.
Lilieroth, C. G., fil. stud., Tullgatan 1 B, Lund.
Ljungdahl, Hildur, lektor, Landskrona.

Lundström, Lloyd V., e. o. amanuens, Bredgatan 11, Lund.
Lönnerblad, Georg, e. o. amanuens, Fredsgatan 2, Lund.
Malme, O., lektor, Odengatan 39, Stockholm.
Malmer, Maud, lärarinna, Alvesta.
Malmström, C., docent, Statens skogsförsöksanstalt, Experimentalfältet.
Mattsson, Nils, Pilgränd 4, Ystad.
Mauritzon, Johan, assistent, Skomakaregatan 12, Lund.
Mühlow, J. A., e. o. amanuens, Hjulhamnsgatan 7 B, Malmö.
Müntzing, Arne, docent, Hilleshög, Landskrona.
Möller, Hj., lektor, Riksmuseum, Stockholm 50.
Mörner, Carl, professor, Uppsala.
Naumann, Einar, professor, Ö. Vallgatan 39, Lund.
Nilsson, Bror, apotekare, Mölndal.
Nilsson, Fredrik, fil. kand., Weibullsholm, Landskrona.
Nilsson, H., telegrafkommisarie, Hässleholm.
Nilsson, N. Heribert, professor, Alnarp, Åkarp.
Nilsson, Nils, fil. stud., Östervångsvägen 11, Lund.
Nilsson, Seth, e. o. amanuens, Bankgatan 2, Lund.
Nilsson-Leissner, Gunnar, fil. d:r, Svalöf.
Nordenstam, Sten, jägmästare, Atlasgatan 1, Stockholm.
Nordström, Ernst, direktör, Birgerjarlsgatan 102, Stockholm.
Norrman, Gunnar, fil. stud., Centralfängelset, Malmö.
Olsson, P. A., assistent, Svalöf.
Osvald, Hugo, docent, Mosskulturföreningen, Jönköping.
Palmgren, O., fil. kand., Stjärnhov.
Persson, C., apotekare, Apoteket Enhörningen, Göteborg.
Persson, Gösta, fil. stud., Tomelilla.
Persson, Tycho, e. o. amanuens, Grönegatan 3, Lund.
Peterson, Daniel, läroverksadjunkt, Klotet 1, Uddevalla.
Pettersson, Sigfrid, fil. stud., Helgonabacken 10 a, Lund.
Pleijel, C., apotekare, Karlavägen 68, Stockholm.
Påhlman, Georg, kapten, Eslöv.
Rasmusson, J., docent, Svalöf.
Rosenberg, Tage, fil. lic., Kommunala mellanskolan, Örebro.
Rosenquist, Gösta, fil. stud., Villa Siesta, Limhamn.
Ryberg, Olof, e. o. amanuens, S:t Petri Kyrkogata 10, Lund.
Rydén, Th., apotekare, Håbygård.
Samuelsson, G., professor, Riksmuseum, Stockholm 50.
Sandberg, C., seminarierektor, Andra Villagatan 14, Borås.
Simmons, H. G., professor, Ultuna, Uppsala.
Sjögren, Gunnar, fil. stud., Lund.
Sjöstedt, L. G., fil. d:r, Kiliansgatan 11, Lund.

Skårman, J., lektor, Östermalmsgatan 51, Stockholm.
Stenar, H., lektor, Östersund.
Stenholm, Carl, kapten, Södra Vägen 27, Göteborg.
Sterner, R., lektor, Vänersborg.
Stolt, H., lektor, Visby.
Stålberg, Nils, fil. kand., Folkhögskolan, Axvall.
Sunesson, Svante, amanuens, S:t Petri Kyrkogata 7, Lund.
Sylvén, Nils, fil. d:r, Svalöf.
Tedin. O., docent, Weibullsholm, Landskrona.
Tengvall, Åke, fil. d:r, Pasoerdan, Java.
Thore, Sven, fil. kand., Ehrensvärdsgatan 14, Malmö.
Tjebbes, K., d:r phil., Hilleshög, Landskrona.
Trolander, A. S., apotekare, Växjö.
Tufvesson, Per. tandläkare, Kristianstad.
Turesson, Göte, docent, Weibullsholm, Landskrona.
Uddling, Åke, fil. mag., Östanå, Eksjö.
Vallin, H., fil. d:r, Hövidsmannagatan 16, Hälsingborg.
Weimarck, Henning, fil. mag., Östervångsvägen 17, Lund.
Wiedling, Sten, fil. stud., Bytaregatan 20, Lund.
Wiger, J., läroverksadjunkt, Halmstad.
Wikén, Torsten, studerande, Drottningatan 62, Örebro.
Willert, Bengt, fil. stud., Vikingagatan 39, Limhamn.
Witte, H., professor, Stocksund.
Åberg, Ewert, e. o. amanuens, Kyrkheddinge.
Åhlberg, Fr., apotekare, Nässjö.
Åkerlund, E., fil. kand., Lindegård, Åkarp.
Åkerman, Åke, fil. d:r, Svalöf.

Prenumeranter å Botaniska Notiser kunna utan extra kostnad efter anmälan hos sekreteraren bliva medlemmar av Föreningen.

Utdrag ur Föreningens stadgar:

1:o) Var och en, som är eller varit akademisk medborgare, äger rätt att inträda i Föreningen.
2:o) På förslag av medlem kunna även andra personer inväljas.
3:o) Medlem erhåller kostnadsfritt Föreningens organ, Botaniska Notiser.

BOTANISKA NOTISER

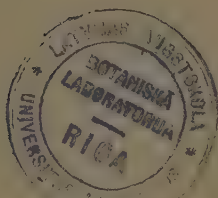
FÖR ÅR 1930

UTGIVNA AV

LUNDS BOTANISKA FÖRENING

REDIGERADE AV

N. SYLVÉN



DISTRIBUTÖR:
C. W. K. GLEERUP, FÖRLAG, LUND

LUND 1930
CARL BLOMS BOKTRYCKERI

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Litteratur.

In Memoriam.

Lunds Botaniska Förening.

ARTFÖRTECKNING.

Nedanstående förteckning upptager endast sådana arter, som blivit i något avseende utförligare behandlade. Nya arter, former och hybrider angivas med fetstil. * vid angiven sida betecknar, att avbildning förekommer.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Utgivet den 1 december 1930.

Lund 1930. Carl Bloms Boktryckeri.